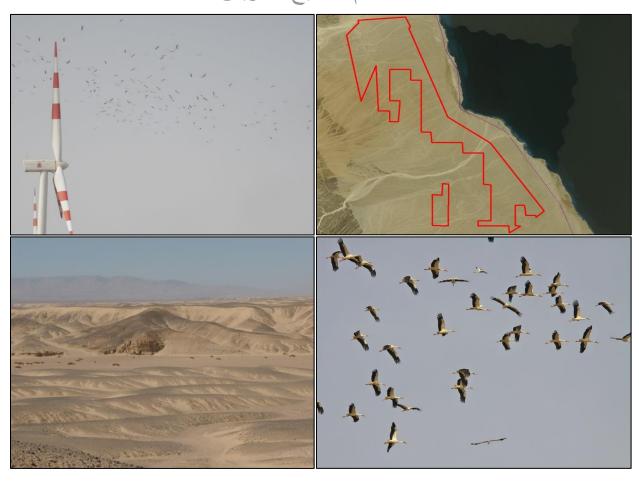
# التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي برنامج الإدارة الفعالة لتوربينات الرياح لمشروعات طاقة الرياح في خليج السويس

التقرير النهائي (د-8) عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي لمساحة 284 كم² بخليج السويس



التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

### <u>إعداد بواسطة:</u>

تحالف لاماير الدولي ش.ذ.م.م وشركة ايكودا للاستشارات البيئية

عن طريق لاماير الدولي ش.ذ.م.م

شارع فريدجبرج 173

باد فيلبيل 61118

### <u>إعداد من أجل:</u>

المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة

مبنى المحطات المائية

مريع 11- قطعة 15، عمارات ميلسا

أرض الجولف، القاهرة، مصر

### بالنيابة عن:

هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA) ومطوروا طاقة الرياح التاليين:

- أكوا غارب وان للطاقة
- أكوا غارب تو للطاقة
- شركة ألفا لطاقة الرياح (ش.م.م.)
- ام ام ای دی 50 للطاقة المتجددة
  - ليكيلا مصر لطاقة الرياح 1 ش.م.م

### ملاحظة:

سيخدم هذا التقرير أيضًا مطورين آخرين لمشروعات طاقة الرياح ضمن المنطقة المدروسة في خليج السويس.

### <u>الإشراف:</u>

أعضاء لجنة التسبير لبرتوكول هجرة الطيور بتفويض من جهاز شئون البيئة المصري – هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – المركز الاقليمي للطاقة الجديدة وكفاءة الطاقة الشركة المصرية لنقل الكهرباء طبقا لبرتوكول الإستراتيجي والتنفيذي لتقييم الآثار البيئية وبرنامج رصد الطيور والتحكم الفعال في التوربينات لمحطات طاقة الرياح في خليج السويس الموقع في 15 ديسمبر 2015 بعنوان "الاطار الاستراتيجي والتنفيذي الأثار البيئية وبرنامج رصد الطيور والتحكم الفعال في التوربينات لمحطات طاقة الرياح في خليج السويس".

وضع التقرير: معتمد

# <u>تاريخ المراجعة:</u>

| الوصف          | اعتمد بواسطة   | مراجعة بواسطة | المؤلف         | التاريخ          | مراجعة |
|----------------|----------------|---------------|----------------|------------------|--------|
| التقرير        | ماتياس دروش    | ماتیاس دروش   | فاسيل راشيف    | 2017 ديسمبر 2017 | 00     |
| النهائي        | د. فرانك بيرجن |               | د. فرانك بيرجن |                  |        |
| التقييم البيئي |                |               |                |                  |        |
| والاجتماعي     |                |               |                |                  |        |
| الاستراتيجي    |                |               |                |                  |        |
| التقرير        | أحمد بدر       | أحمد بدر      | فاسيل راشيف    | 29 مارس 2018     | 01     |
| النهائي        | أشرف كريدي     | أشرف كريدي    | د. فرانك بيرجن |                  |        |
| التقييم البيئي | علي خزمه       | علي خزمه      |                |                  |        |
| والاجتماعي     | أيمن حماده     |               |                |                  |        |
| الاستراتيجي    | اسامه الجبالي  |               |                |                  |        |
|                | محمد عبد الله  |               |                |                  |        |
|                | ايهاب اسماعيل  |               |                |                  |        |
|                | امین           |               |                |                  |        |
|                | نفيسه حسن      |               |                |                  |        |
|                | ايهاب كحيل     |               |                |                  |        |

| الوصف | اعتمد بواسطة    | مراجعة بواسطة | المؤلف | التاريخ | مراجعة |
|-------|-----------------|---------------|--------|---------|--------|
|       | اكمل محمود      |               |        |         |        |
|       | اماني صلاح      |               |        |         |        |
|       | تامر محمد       |               |        |         |        |
|       | لمياء يوسف      |               |        |         |        |
|       | ايمان رشاد سعيد |               |        |         |        |
|       | امل دراز        |               |        |         |        |
|       | منی بدر         |               |        |         |        |

# جدول المحتويات

| ص تنفيذي غير تقني                                   | 0 ملخد    |
|---|-----------|
| قدمة عامة   | 0.1 م     |
| هدف والنطاق   | 0.1.1 الـ |
| نطقة المشروع  | 0.1.2 م   |
| يئة المادية والاجتماعية                             | 0.1.3 الب |
| يئة الحالية   | 0.2 الب   |
| لبيئة المادية والاجتماعية                           | 0.2.1     |
| يئة البيولوجية                                      | 0.2.2 الب |
| تبؤ بالآثار البيئية                                 | 0.3 الذ   |
| بيئة المادية والاجتماعية                            | 0.3.1 الب |
| يئة البيولوجية                                      | 0.3.2 الب |
| ابير التخفيف  | 0.4 تد    |
| لإدارة العامة والتخفيف – أفضل الممارسات             | 0.4.1 الإ |
| إدارة والتخفيف خلال مرحلة البناء والاخراج من الخدمة | 0.4.2 الإ |
| إدارة والتخفيف خلال التشغيل والصيانة                | 0.4.3 الإ |
| تدابير التخفيف الخاصة فيما يتعلق بالطيور المهاجرة   | 0.4.4     |
| خطة الإدارة البيئية                                 | 0.5       |
| المشروع   | 1 وصف     |
| أهداف المشروع ونطاقه                                | 1.1       |
| منطقة المشروع                                       | 1.2       |

| وصف لمشروع طاقة الرياح نمطي في المنطقة               | 1.3   |
|--|-------|
| الوصف الفني  | 1.3.1 |
| مراحل المشروع  | 1.3.2 |
| سحاب المصلحة المعنيين والمشاركة العامة               | 2 أم  |
| صف البيئة المؤسسية والسياسية والتشريعية              | 3 وم  |
| الإطار التشريعي في مصر                               | 3.1   |
| المعايير البيئية والاجتماعية الدولية القابلة للتطبيق | 3.2   |
| تصنيف المشروع  | 3.3   |
| تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وعملية الترخيص         | 3.4   |
| دراسة البدائل وأسباب إنشاء المشروع                   | 3.5   |
| المنهج الرئيسي                                       | 3.6   |
| يئة الحالية  | بالب  |
| إمكانات طاقة الرياح                                  | 4.1   |
| البيئة الطبيعية                                      | 4.2   |
| المناخ   | 4.2.1 |
| نوعية الهواء   | 4.2.2 |
| موارد المياه ومياه الصرف الصحي                       | 4.2.3 |
| الجيومورفولوجيا والتربة                              | 4.2.4 |
| خصائص المشهد الطبيعي والمشهد الحالي                  | 4.2.5 |
| البيئة البيولوجية                                    | 4.3   |
| حمع البيانات   | 4.3.1 |

| 4.3 المناطق المحمية.                                    | 3.2 |
|---|-----|
| 4.3 الموائل   | 3.3 |
| 4.5 النباتات والحيوانات (باستثثناء الطيور)              | 3.4 |
| 125(Avifauna) – باطيور (Avifauna) علي الطيور (Avifauna) | 3.5 |
| 4.4 البيئة الاجتماعية 4.2                               | 1   |
| 4.4 المستوطنات  |     |
| 4.4 استخدام الأراضي والبنية التحتية القائمة             | 1.2 |
| 4.4 البيئة الاجتماعية والاقتصادية.                      |     |
| 4.4 مستويات الضوضاء المحيطة                             |     |
| 4.4 التراث الأثري والتاريخي والثقافي                    | 1.5 |
| التنبؤ بالأثر وتقييمه                                   | 5   |
| 5.1 المنهجية العامة والأساسية                           | l   |
| 270 البيئة الطبيعية                                     | 2   |
| 5.2 المناخ  | 2.1 |
| 271 السيول  | 2.2 |
| 5.2 نوعية الهواء  | 2.3 |
| 5.2 الموارد المائية ومياه الصرف الصحي                   | 2.4 |
| 5.2 علم شكل الأرض "الجيومورفولوجيا" والتربة             | 2.5 |
| 5.2 خصائص المناظر الطبيعية والمناظر الموجودة            | 2.6 |
| 5.5 البيئة البيولوجية                                   | 3   |
| 5.3 المناطق المحمدة.                                    | 3.1 |

| 282   | 5.3.2 |
|---|-------|
| ك النباتات والحيوانات (باستثناء الطيور)                                 | 5.3.3 |
| ك الطيور - الطيور الموجودة في المنطقة                                   | 5.3.4 |
| 299         البيئة الاجتماعية   | 5.4   |
| 5 التجمعات واستخدام الأراضي والبنية التحتية القائمة                     | 5.4.1 |
| ك التأثير على حركة المرور وخدمات المرافق                                | 5.4.2 |
| 301         البيئة الاجتماعية والاقتصادية                               | 5.4.3 |
| الضوضاء والاهتزازات والتداخلات الكهرومغناطيسية وانعكاسات الضوء والتظليل | 5.4.4 |
| 5 التراث الأثري والتاريخي والثقافي                                      | 5.4.5 |
| 310   | 5.5   |
| ك التعريف والصعوبات والقيود   | 5.5.1 |
| ك انشاءات مزارع الرياح  | 5.5.2 |
| <ul> <li>317</li></ul>  | 5.5.3 |
| تخفيف التأثيرات البيئية   | i 6   |
| ) استراتیجیة التخفیف  | 5.1   |
| ) الإدارة العامة وإجراءات التخفيف- أفضل الممارسات                       | 5.2   |
| ) الإدارة وإجراءات التخفيف أثناء مرحلتي الإنشاء والاخراج من الخدمة      | 5.3   |
| ) البيئة الطبيعية   | 5.3.1 |
| البيئة البيولوجية (الحيوية)   | 5.3.2 |
| <ul> <li>البيئة الاجتماعية والاقتصادية</li> </ul>                       | 5.3.3 |
| ) الإدارة واحراءات التخفيف أثناء التشغيل والصيانة.                      | 5.4   |

# التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

| 333 | 6.4.1 البيئة الطبيعية               |
|-----|-------------------------------------|
| 334 | 6.4.2 البيئة البيولوجية (الحيوية)   |
| 349 | 6.4.3 البيئة الاجتماعية والاقتصادية |
| 350 | 7 خطة الإدارة البيئية والاجتماعية   |
| 350 | 7.1 الإدارة البيئية والاجتماعية     |
| 355 | 7.2 ترتبيات واجراءات الرصد          |

| شكل 0-1 إحداثيات الحدود (إحداثيات غير رسمية مأخوذة من نظام المعلومات الجغرافية) لمنطقة المشروع البالغ مساحتها         |
|---|
| 284 كم 2 (أعلاه) وموقع نقاط الحدود  |
| شكل 0-2 ترتيب نمطي للأكشاك والكابلات لمزارع توربينات الرياح (يسار) وتصور عام لمزرعة الرياح في منطقة صحراوية           |
| على ساحل البحر الأحمر (يمين)  |
| شكل 0-3 السمات السطحية النمطية في منطقة المشروع: سهل صحراوي مستوي في الجزء الجنوبي من منطقة المشروع                   |
| (الصور العلوية) وتضاريس الجبلية في الجزء الشمالي الغربي من منطقة المشروع (الصور السفلية)                              |
| شكل 1-1 الشكل الطبوغرافي لمنطقة المشروع: (المقطع العرضي للجزء الجنوبي لمنطقة المشروع من الجنوب الغربي (يسارًا)        |
| إلى الشمال الشرقي (يمينًا): الجزء الأسفل. مقطع طولي من منطقة المشروع من الشمال الغربي (يسارًا)، وحتى الجنوب الشرقي    |
| (يمينًا) ويمكن الحصول على طريق المقاطع من خلال برنامج الخرائط جوجل إيرث بأعلى))                                       |
| شكل 2-1 لقطات من منطقة المشروع  |
| شكل 1-3 الإحداثيات الحدودية (الإحداثيات غير الرسمية المأخوذة من نظام المعلومات الجغرافية) لمنطقة المشروع البالغة      |
| مساحتها 284 كيلومترا مربعا (أعلاه) وموقع نقاط الحدود (أدناه)  |
| شكل 1-4 ترتيب نموذجي لمواقع الأكشاك وتحديد مواقع الرياح لمحطة فرعية 220 كيلو فولت                                     |
| شكل 1-5 مثال لترتيب نموذجي من التوربينات في الصفوف في الجزء الجنوبي من المشروع البالغ مساحته 284 كيلومترا             |
| مربعا (مع الأخذ بعين الاعتبار قطع الأراضي لمشروع الرياح)  |
| شكل 1-6 ابعاد الاساسات النمطية لتوربينة رياح صغيرة  |
| شكل 1-7 مثال لأحد اساسات توربينة رياح   |
| شكل 1-8 انشطة لانشاء توربينة رياح   |
| شكل 1-9 ترتيب نموذجي من الأكشاك والكابلات في كل توربينات الرياح   |
| شكل 1-11 محطة تحويل فرعية بخليج السويس (500 ميجا فولت أمبير) 220/500 كيلو فولت  |
| شكل 1-11 مكتب نموذجي مؤقت بموقع مزرعة الرياح المستخدمة أثناء مرحلة الإنشاء  |
| شكل 1-12 نموذج بناء مبنى خدمات لمزرعتين رياح بجهد 200 ميجا وات لكل منهما  |
| شكل 1-13 الجدول النموذجي لتنفيذ مشروع طاقة الرياح   |
| شكل 2-1 كلمات افتتاحية لممثلي المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وجهاز شئون |
| البيئة المصري ومحافظة البحر الأحمر والشركة المصرية لنقل الكهرباء  |
| شكل 2-2 عرض تقديمي للدكتور ماهر عزيز عن نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي 77            |

| شكل 2-3عرض تقديمي من دكتور بريجن من شركة ايكودا للاستشارات البيئية عن دراسة هجرة الطيور في منطقة خليج                 |
|---|
| السويس  |
| شكل 2-4 جانب من الحضور لجلسة المشورة الجماهيرية   |
| شكل 3-1 النهج النموذجي لعمليتي تقييم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي/تقييم الأثر البيئي والاجتماعي 95 |
| شكل 4-1 ملخص لبيانات الرياح الاولية في رأس غارب، ووردة الرياح، وتوزيع سرعة الرياح                                     |
| شكل 4-2 خريطة الرياح لمنطقة المشروع   |
| شكل 4-3 محطات الأرصاد الجوية الواقعة على بعد 200 كم من منطقة المشروع  |
| شكل 4-4 وردة الرياح عند صاري القياس ومحطة الغردقة (INTL)  |
| شكل 4-5 صاري القياس جنوب رأس غارب – طريق الشيخ فاضل   |
| شكل 4-6 نتائج السيول الغزيرة والمفاجئة في أواخر شهر أكتوبر 2016 التي حدثت في منطقة المشروع                            |
| شكل 4-7 السمات الجيولوجية في منطقة المشروع (المنطقة الصفراء: الرباعية غير المقسمة؛ مقتطف من الخريطة الجيولوجية        |
| لمصر)   |
| شكل 4-8 المواد السطحية النموذجية في منطقة المشروع: سهل صحراوي مستوي في الجزء الجنوبي في منطقة المشروع                 |
| (أعلى) وتضاريس جبلية في الجزء الشمالي الغربي في منطقة المشروع (أسفل)  |
| شكل 4-9 مسارات المسح الرئيسية المستخدمة أثثاء الزيارات الميدانية لإجراء المسوحات بشأن الموائل والنباتات والحيوانات    |
| 110   |
| شكل 4-10 صحراء الحصى المسطحة والقاحلة في منطقة المشروع (تشير السهام إلى خطوط الصرف الضحلة ذات الرواسب                 |
| الناعمة)  |
| شكل 4-11 عرض تخطيطي لمواقع موائل قنوات الصرف المنخفض (الأزرق) وموائل الوادي الصخري (الأحمر؛ فقط خارج                  |
| منطقة المشروع)  |
| شكل 4-12 الغطاء النباتي الموجود في منطقة المشروع على ضفة الوادي فوق مستوى السيول (اليمني) هو نبات الطرفة              |
| (Tamrix nilotica) في وادي الحواشية بالقرب من طريق السويس – الغردقة (خارج منطقة المشروع                                |
| شكل 4-13 الشقوق عند منحدر حاد تحت تربة صخرية تشكل موائل ممكنة للحيوانات (مثل موقع استراحة للطيور المحلية؛             |
| الأيسر)   |
| شكل 4-14 يوضح رقع خضراء متناثرة في الوديان في وسط وشمال منطقة المشروع   |
| شكل 4-15 سحلية الضب المصرية في جحر وجدت خارج منطقة المشروع (غربا) في عام 2013   |

| شكل 4-16 الفراشة الصحراوية البيضاء وعنكبوت الجمل الموجودان في منطقة المشروع                                       |
|---|
| شكل 4-17 الخبراء أثناء المراقبة الموحدة في منطقة الدراسة  |
| شكل 4-18 عمود براية حمراء يستخدم كعلامة لتقدير مسافات الطيور / والاسراب من موقع المراقبة                          |
| شكل 4-19 الوفرة النسبية (نسبة المئوية %) لجميع الطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تبعد 2.5 كم في فئات          |
| مختلفة من الأسراب في فترة الدراسة في خريف 2016  |
| شكل 4-20 الوفرة النسبية (نسبة المئوية %) لجميع الطيور (البرتقالي) / التسجيلات المسجلة (البرتقالي الفاتح) للأنواع  |
| المختارة في احجام مختلفة من الأسراب في فترة الدراسة في خريف 2016  |
| شكل 4-21 نشاط الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 10 سبتمبر إلى     |
| 10 نوفمبر) في خريف عام 2016 (الطيور فقط على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة؛ قُسمت عدد الطيور /              |
| التسجيلات حسب وقت الرصد للأسبوع المحدد؛ الأسبوع الأول من سبتمبر: من اليوم العاشر الى اليوم الخامس عشر143          |
| شكل 4-22 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة أثناء     |
| فترات مختلفة من اليوم في خريف عام 2016 (للمواقع 6ف و 8ف) أدناه (ولجميع المواقع الأخرى البالغ عددها 12 موقعا)      |
| (أعلاه)؛ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (على سبيل المثال عدد أيام المراقبة) لكل فترة المعطاة بين  |
| قوسين)  |
| شكل 4-23 مقارنة معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (البرتقالي) والتسجيلات / ساعة (برتقالي فاتح) في 14 موقع مراقبة في    |
| فترة الدراسة (10 سبتمبر إلى 10 نوفمبر) في خريف عام 2016 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات        |
| القياس؛ أي حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة)   |
| شكل 4-24 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) المتحصل عليها في منطقة الدراسة في خريف 2016 (Ch = التغير)        |
| 149   |
| شكل 4-25 نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 26 سبتمبر       |
| إلى 8 نوفمبر) في خريف عام 2015 (الطيور فقط على بعد 2.5 كم من موقع المراقبة؛ قُسم عدد الطيور / التسجيلات على       |
| وقت الرصد للأسبوع المحدد؛ الأسبوع الأول: من 26 سبتمبر لغاية 1 أكتوبر)   |
| شكل 4-26 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة أثناء     |
| فترات مختلفة من اليوم في خريف عام 2015 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل |
| فَتَةَ مُعْلَةً بِينَ قَوْمِينَ   |

| شكل 4-27 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) المتحصل عليها في منطقة الفنار في خريف 2015 (Ch = التغير)         |
|---|
| 155   |
| شكل 4-28 نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 24 أغسطس        |
| إلى 5 أكتوبر) في خريف عام 2015 (الطيور فقط التي على بعد 2.5 كم من موقعي المراقبة؛ لتصحيح وقت المراقبة             |
| المختلف قُسم عدد الطيور / التسجيلات على وقت الرصد للأسبوع الأول من 24 أغسطس لغاية 30 أغسطس)                       |
| شكل 4-29 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة (البرتقالي الدتكن) والتسجيلات / ساعة (البرتقالي الخفيف)) على التوالي  |
| على مسافات تبعد 2.0 كم من مواقعي المراقبة أثناء فترات مختلفة من اليوم في خريف عام 2015 (المتوسط الحسابي           |
| والانحراف المعياري)   |
| شكل 4-30 مقارنة معدلات الهجرة في موقعي الرصد (أ (العدد=154)) و ب (العدد=155)) في خريف عام 2015 (المتوسط           |
| الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات المراقبة؛ حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة) في كل موقع مراقبة بين      |
| قوسين)  |
| شكل 4-31 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) المتحصل عليها في منطقة أكوا (ACWA) في خريف 2015 (Ch              |
| التغير)   |
| شكل 4-32 الوفرة النسبية (بالنسبة المئوية) للطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات      |
| حجم القطيع في فترة الدراسة (من 15أبريل إلى 25 مايو) في ربيع 2016  |
| شكل 4-33 الوفرة النسبية (بالنسب المئوية) للطيور (الزرقاء) / التسجيلات (أزرق فاتح) من الأنواع المختارة المسجلة على |
| مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم القطيع في فترة الدراسة (15 أبريل إلى 25مايو) في ربيع 2016                 |
| شكل 4-34 شاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 15 أبريل إلى     |
| 25 مايو) في ربيع 2016 (الطيور الموجودة فقط على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة؛ لتصحيح وقت الرصد          |
| المختلف، تم تقسيم عدد الطيور / التسجيلات على وقت الرصد في الأسبوع المحدد الأسبوع الأول 15 ابريل لغاية 21 ابريل    |
| 176   |
| 1,0   |
| شكل 4-35 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والسجلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة        |
|   |

| شكل 4-36 مقارنة معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والتسجيلات / ساعة (الأزرق الفاتح)) في مواقع المراقبة الـ 14   |
|---|
| في فترة الدراسة (15 أبريلإلى 25 مايو) في ربيع عام 2016 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري في جميع وحدات            |
| المراقبة؛ ويعطى حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة في كل موقع من مواقع المراقبة بين قوسين                            |
| شكل 4-37 مقارنة معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والتسجيلات / ساعة (الأزرق الفاتح)) في مواقع المراقبة الـ 14   |
| في فترة الدراسة (15 أبريلإلمي 25 مايو) في ربيع عام 2016 (المتوسط والربع الأول والثالث في جميع وحدات المراقبة؛       |
| ويعطى حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة ويعطى حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة في كل موقع من مواقع المراقبة بين    |
| قوسين)  |
| شكل 4-38 معدل الهجرة (الطيور / ساعة) الاسراب الكبيرة (التي تتكون من > 100 طائر) / ساعة في مواقع الرصد الأربعة       |
| عشر   |
| شكل 4-39 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) التي تم الحصول عليها في منطقة الدراسة في ربيع 2016 (ch =           |
| متغيرة)   |
| شكل 4-40 إجمالي عدد الطيور (اليسار) والتسجيلات (اليمين) المسجلة في منطقة الدراسة خلال ظروف معينة من سرعة            |
| الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) في ربيع عام 2016   |
| شكل 4-41 نسبة وقت الرصد (العدد = 525 ساعة) خلال الظروف المختلفة لسرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه)          |
| والوفرة النسبية (%) من الطيور (العدد = 66212) والسجلات (العدد = 1510) سجلت خلال ظروف الرياح المتوافقة في            |
| ريبع 2016   |
| شكل 4-42 معدلات الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) التي تم الحصول عليها خلال مختلف أنظمة الرياح           |
| السائدة (سرعة الرياح المنخفضة (العليا) والمتوسطة (الوسطى) والعالية (الدنيا) في ربيع عام 2016؛ ووقت الرصد لكل نظام   |
| ريح معطى بين قوسين)   |
| شكل 4-43 الوفرة النسبية (النسبة بالـ ٪) لجميع الطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف         |
| فئات حجم القطيع في فترة الدراسة في ربيع 2017  |
| شكل 4-44 الوفرة النسبية (النسبة بالـ %) من الطيور (الزرقاء) / التسجيلات (الأزرق الفاتح) من الأنواع المختارة المسجلة |
| على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم الأسراب في ربيع 2017  |
| شكل 4-45 نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في أسابيع مختلفة في ربيع عام 2017 (الطيور الموجودة         |
| فقط على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة؛ لتصحيح أوقات الرصد المختلفة تم تقسيم عدد الطيور / التسجيلات        |
| على وقت الرصد في أسبوع معين؛ الأسبوع الأول: 20 إلى 22 فيراير  |

| شكل 4-46 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع               |
|---|
| المراقبة خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع عام 2016 (للمواقع 6ف و 8ف (أدناه) ولجميع المواقع الأخرى البالغ عددها  |
| 12 موقعا (أعلاه) ؛ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل فترة معطية بين قوسين) |
| 198   |
| شكل 4-47 مقارنة معدل الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والتسجيلات / ساعة (الأزرق الفاتح)) في مواقع المراقبة ال 14    |
| في ربيع عام 2017 (امتوسط الحسابي والانحراف المعياري في جميع وحدات المراقبة؛ ويعرض حجم العينة (أي رقم وحدات        |
| المراقبة) في كل موقع من مواقع المراقبة بين قوسين)   |
| شكل 4-48 مقارنة بين معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والسجلات / ساعة (الضوء الأزرق) في 14 موقعا للرصد        |
| في ربيع عام 2017 (الربع المتوسط والثالث على جميع وحدات المراقبة؛ حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة) في كل موقع    |
| مراقبة معطى بين قوسين)  |
| شكل 4-49 معدل الهجرة (الطيور / ساعة) والسرب الأكبر (التي تتكون من > 100 طائر) / ساعة في مواقع الرصد الأربعة       |
| عشر   |
| شكل 4-50 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) التي تم الحصول عليها في منطقة الدراسة في ربيع 2017 (ch =         |
| متغيرة)   |
| شكل 4-51 إجمالي عدد الطيور (اليسار) والتسجيلات (اليمين) المسجلة في منطقة الدراسة خلال ظروف معينة من سرعة          |
| الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) في ربيع عام 2017   |
| شكل 4-52 نسبة وقت الرصد (العدد = 1.351.1 ساعة) خلال الظروف المختلفة لسرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه)    |
| والوفرة النسبية (%) من الطيور (العدد = 147.611) والسجلات (العدد = 3.601) سجلت خلال ظروف الرياح المتوافقة في       |
| ريبع 2017   |
| شكل 4-53 معدلات الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) التي تم الحصول عليها خلال مختلف أنظمة الرياح         |
| السائدة (سرعة الرياح المنخفضة (العليا) والمتوسطة (الوسطى) والعالية (الدنيا) في ربيع عام 2017؛ ووقت الرصد لكل نظام |
| ریح معطی بین قوسین)   |
| من الطيور النسبية (النسبة٪) من الطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات                 |
| حجم القطيع في منطقة الفنار في ربيع 2016   |

| شكل 4-55 نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة في ربيع 2016        |
|---|
| (الطيور الموجودة فقط على مسافات تصل إلى 2.5 كم إلى موقع المراقبة؛ لتصحيح وقت الرصد المختلف تم تقسيم عدد           |
| الطيور / السجلات على وقت الرصد للأسبوع المحدد؛ الأسبوع الأول: 27 فبراير الى 3 مارس                                |
| شكل 4-56 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.5 كم إلى موقع               |
| المراقبة خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع عام 2016 (الوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام   |
| المراقبة) لكل فترة بين قوسين)   |
| شكل 4-57 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) في ربيع 2016 (متغير)   |
| شكل 4-58 إجمالي أعداد الطيور (يساراً) والتسجيلات (يميناً) المسجلة في منطقة الفنار خلال فترات معينة من سرعة الرياح |
| (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) في ربيع 2016  |
| شكل 4-59 إجمالي أعداد الطيور (يساراً) والتسجيلات (يميناً) المسجلة في منطقة الفنار خلال فترات معينة من سرعة الرياح |
| (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) في ربيع 2016  |
| شكل 4-60 الوفرة النسبية (نسبة٪) من الطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم         |
| السرب في منطقة أكوا في ربيع 2016  |
| شكل 4-61 نشاط الهجرة (طيور/ساعة والتسجيلات/ساعة) في أسابيع مختلفة في ربيع 2016 (الطيور فقط على مسافات             |
| تصل إلى 2.0 كم إلى مواقع مراقبة؛ لتصحيح وقت الرصد المختلفة ، وتم تقسيم عدد من الطيور/ التسجيلات على وقت           |
| الرصد من الأسبوع المحدد؛ 27 فبراير - 3 مارس)  |
| شكل 4-62 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.0 كم إلى مواقع              |
| المراقبة خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع 2016 (الوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام       |
| المراقبة) لكل فترة بين قوسين)   |
| شكل 4-63 مقارنة معدلات الهجرة خلال وحدات المراقبة المتزامنة في الموقعين (أ (n = 154) و ب (n = 155)) في            |
| خريف عام 2015 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات المراقبة؛ حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة )    |
| في كل موقع مراقبة بين قوسين)  |
| شكل 4-64 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) التي تم الحصول عليها في منطقة أكوا في ربيع 2016 (متغير) .234     |
| شكل 4-65 نسبة وحدات المراقبة ذات سرعة الرياح المختلفة (أعلاه) واتجاهات الرياح (أدناه) والوفرة النسبية (٪) للطيور  |
| والسجلات المسجلة في ربيع 2016 خلال ظروف الرباح  |

| شكل 4-66 إجمالي عدد الطيور (يسار) والسجلات (يمين) المسجلة في منطقة أكوا خلال بعض ظروف سرعة الرياح (أعلاه)        |
|--|
| واتجاه الرياح (أنناه) في ربيع 2016   |
| شكل 4-67 الوفرة النسبية (نسبة٪) من الطيور / التسجيلات المسجلة في مختلف فئات حجم السرب في منطقة مزرعة الرياح      |
| في ليكيلا في ربيع عام 2016   |
| شكل 4-68 نشاط الهجرة (طيور/ ساعة والتسجيلات/ ساعة) في أسابيع مختلفة في ربيع 2016 (الطيور فقط داخل منطقة          |
| مزرعة الرياح في ليكيلا. لتصحيح وقت الرصد المختلف تم تقسيم عدد الطيور/التسجيلات على وقت الرصد من الأسبوع          |
| المحدد؛ 10 فبراير - 16 فبراير)   |
| شكل 4-69 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا خلال فترات      |
| مختلفة من اليوم في ربيع 2016 (الوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل فترة بين   |
| قوسين  |
| شكل 4-70 الوفرة النسبية (نسبة٪) من الطيور / التسجيلات المسجلة في ارتفاعات مختلفة في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا |
| في ربيع عام 2016   |
| شكل 4-71 مقارنة معدلات الهجرة التي تم الحصول عليها من موقعين للمراقبة في مزرعة الرياح في ليكيلا في ربيع عام      |
| 2016 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات المراقبة؛ حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة) في كل       |
| موقع مراقبة بين قوسين)   |
| شكل 4-72 فرد من الصقر الحوام (على اليسار) و سرب من البجع الابيض العظيم (على اليمين) يستوطن الصحراء في            |
| ساحل البحر الأحمر (خارج منطقة المشروع) في ربيع 2017  |
| شكل 4-73 منطقة تكاثر لزوج من الغراب النوحي على منحدر غرب منطقة الملاحظة  |
| شكل 4-47 المناطق التي تستخدمها شركة البترول و البدوبين تقع خارج منطقة المشروع                                    |
| شكل 4-75 خطوط كهرباء علوية هوائية 220 كيلو فولت علي الحدود الشرقية لمنطقة المشروع (علي اليسار) و مسار لتتمية     |
| مزرعة الرياح (يمين)  |
| شكل 5-1 تقييم الدلالة (ضئيلة، صغيرة، متوسطة، كبيرة) كدالة لحساسية المستقبلات وحجم الحدث                          |
| شكل 5-2 نظام تصريف المياه بالصحراء الشرقية والبحر الأحمر   |
| شكل 5-3 المؤثرات البصرية لمزرعة رياح نموذجية في المنطقة الصحراوية على ساحل البحر الأحمر                          |
| شكل 5-4 مصفوفة التأثير لتقييم آثار مزرعة الرياح الفردية في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الخريف (تأثير    |
| ضئيل، ثانوي، متوسط، رئيسي)   |

| شكل 5-5 مصفوفة التأثير لتقييم آثار مزرعة الرياح الفردية في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الربيع (تأثير ضئيل، |
|---|
| ثانوي، <mark>متوسط</mark> ، <mark>رئيسي</mark> )  |
| شكل 5-6 مستقبلات الضوضاء في المحيط الواسع لمنطقة المشروع (نظرا لحجم المجموعات، فإن معظم المستقبلات لا               |
| تظهر بوضوح في الخريطة، باستثناء رأس غارب)   |
| شكل 5-7 نتائج حساب انتشار الضوضاء في منطقة حدود مزرعة الرياح على تطبيق جوجل إيرث صورة من خلال الأقمار               |
| الصناعية (اختبار)   |
| شكل 5-8 التأثير التراكمي لتطوير مزارع الرياح (في السيناريو الثالث (أي الأكثر واقعية)                                |
| شكل 5-9 مصفوفة التأثير لتقييم آثار مزارع رياح متعددة في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الخريف (تأثير ضئيل،    |
| رئيسي)  |
| شكل 5-10 مصفوفة التأثير لتقييم آثار مزارع رياح متعددة في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الربيع (تأثير ضئيل،   |
| رئيسي)  |
| شكل 6-1 عرض تخطيطي لما يسمى بالتسلسل الهرمي للتخفيف الواجب تطبيقه بوصفه استراتيجية عامة328                          |
| شكل 6-2 رسم تخطيطي عن الخطوات النموذجية المتخذة في عملية الإدارة القابلة للتكيف                                     |
|   |
| 1 cl . 11 cl.   |
| قائمة الخرائط   |
| خريطة 0.1 موقع المشروع  |
| خريطة 0.2 نظرة عامة على الموقع وحدود منطقة المشروع ومناطق الرصد ومنطقة الدراسة                                      |
| خريطة 1.1 موقع منطقة المشروع  |
| خريطة 1.2 حدود منطقة المشروع  |
| خريطة 1.3 البنية التحتية القائمة والمقترحة المرتبطة بتتمية مزرعة رياح   |
| خريطة 4.1 الجزء الشمالي للمنطقة الهامة للطيور (IBA) "جبل الزيت"   |
| خريطة 4.2 منظر عام للموقع وحدود منطقة المشروع ومواقع المراقبة ومنطقة الدراسة  |
| خريطة 4.3 متوسط معدل الهجرة للأنواع المستهدفة (طائر/ساعة) في 14 موقع مراقبة وممرات الطيران للبجع الأبيض الكبير      |
| واللقالق الأبيض في خريف 2016  |

| خريطة 4.4 متوسط معدل الهجرة للأنواع المستهدفة (الطيور /ساعة) التي تم الحصول عليها من قبل استطلاعات مختلفة في    |
|---|
| ييع عام 2016  |
| خريطة 4.5 مسارات الطيران للبجع الأبيض الكبير خلال فترة الدراسة في ربيع 2016                                     |
| خريطة 4.6 متوسط معدل الهجرة للأنواع المستهدفة (طيور/ساعة) التي تم الحصول عليها في موقع المراقبة في منطقة        |
| المشروع في ربيع 2017  |
| خريطة 4.7 العدد المطلق للطيور والوفرة النسبية للانواع المستهدفة في كل موقع مراقبة في ربيع عام 2017205           |
| خريطة 4.8 مسارات الطيران للبجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض خلال فترة الدراسة في ربيع 2017                      |
| خريطة 5.1 انشاء مزارع رياح في تقييم الأثر التراكمي لمنطقة المشروع   |
| خريطة 5.2 رسم تخطيطي لمسارات الطيران المحتملة لأنواع الطيور المستهدفة في الخريف لتقييم آثار الحواجز الناجمة عن  |
| مزارع الرياح الكبيرة لمنطقة المشروع   |
| خريطة 5.3 رسم تخطيطي لمسارات الطيران المحتملة لأنواع الطيور المستهدفة في الربيع لتقييم آثار الحواجز الناجمة عن  |
| مزارع الرياح الكبيرة لمنطقة المشروع   |
| خريطة 6.1 رسم تخطيطي لمسارات الطيران المحتملة للجزء المُسمى بالأنواع المستهدفة في الربيع في نهج التخفيف المقترح |
| 347   |

# 0 ملخص تنفیذی غیر تقنی

### 0.1 مقدمة عامة

### 0.1.1 الهدف والنطاق

تبلغ مساحة المنطقة حوالي 284 كم 2 (منطقة المشروع) تبعد حوالي 5 كم من شواطئ خليج السويس شمال غرب رأس غارب وسيتم دراسة الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة لمزارع رياح المزمع اقامتها، والهدف من استخدام طاقة الرياح في هذه المنطقة هو:

- الاستفادة من إمكانات طاقة الرياح المتميزة في الموقع، وفي الوقت نفسه
- الاستعاضة عن استخدام النفط والغاز في توليد الكهرباء بطاقة الرياح الآمنة بدون انبعاثات لغاز ثاني أكسيد الكربون.

ويهدف تقييم الآثار البيئية والاجتماعية الناجمة عن مشروع طاقة الرياح إلى:

- تحديد الآثار المحتملة الناجمة عن استغلال طاقة الرياح في المنطقة.
- تقييم مدى امكانية التخفيف من هذه الآثار أو تقييد استخدامها أو الغاء فكرة انشاء مزارع طاقة الرياح بالكامل.
  - تحديد تدابير التخفيف الضرورية واشتراطات الإدارة البيئية والاجتماعية.
- تقييم آثار تدابير التخفيف ومتطلبات الادارة البيئية والاجتماعية المطلوبة فيما يتعلق بجدوى مشاريع طاقة الرياح في المنطقة.

ويتبع هذا التقرير القوانين والقواعد والإرشادات البيئية المصرية وفي نفس الوقت يتم مراعاة معايير مبادئ خط الاستواء وذلك من أجل تلبية شروط التمويل لمؤسسات التمويل الدولية الرئيسية التي التزمت بمراعاة مبادئ خط الاستواء كحد أدنى للمعايير البيئية.

وقد كانت العناصر التقييم الرئيسية هي المسوحات الميدانية مثل الاستطلاع العام للمناطق المعنية ورصد الطيور على مدى ثلاث فترات هجرة (ربيع 2016، خريف 2016، وربيع 2017) ودراسة استقصائية عن النباتات والحيوانات (غير الطيور).

### 0.1.2 منطقة المشروع

تقع منطقة المشروع في الجزء الشمالي الشرقي من الصحراء الشرقية الذي يمتد بين وادي النيل والبحر الأحمر، ويمر بالصحراء الشرقية العديد من المنخفضات (الوديان) التي تصب في البحر الأحمر أو في وادي النيل، والوديان التي تعبر المشروع تتدفق مباشرة إلى الشرق، إلى البحر الأحمر.

وتقع منطقة المشروع على الضفة الغربية لخليج السويس، على بعد حوالي 150 كم شمال الغردقة، والمسافة إلى المدينة التالية وهي رأس غارب أقل من 10 كم (انظر الخريطة (0.1)) وهي تتكون من قسمين: القسم الأكبر يبلغ طوله حوالي 43 كم من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي ويتراوح عرضه من الغرب إلى الشرق بين 1,5 كم و 10 كم، وعلاوة على ذلك فهناك قسم معزول بطول حوالي 7,5 كم من الشمال إلى الجنوب وبعرض 2,5 كم من الغرب ، ويقع في الغرب من الجزء الجنوبي من القسم الأكبر المذكور أعلاه (يوضح شكل (0.1)0 الاحداثيات)، ويمتد البحر الأحمر من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي على مسافات من 3 كم إلى الحدود الشرقية من منطقة المشروع، بينما تمتد جبال البحر الأحمر من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي على مسافة 10 كم على الأقل من الحدود الغربية من منطقة المشروع.

ومنطقة المشروع مسطحة نوعا ما وتتكون من سهول من الحصى والحصب وهي تقريباً بدون غطاء نباتي، وتقطع بعض الوديان الصغيرة ذات الغطاء النباتي المتناثر في منطقة المشروع من جبال البحر الأحمر (في الغرب) إلى البحر الأحمر (في الشرق).

| الاحداثيات |           | نقطة | #  | الاحداثيات |           | نقطة | #  |
|------------|-----------|------|----|------------|-----------|------|----|
| شمال       | شرق       | نفطه | #  | شمال       | شرق       | نقطه | #  |
| 3156315.31 | 481954.00 | B25  | 25 | 3176148.23 | 470570.77 | B1   | 1  |
| 3156334.58 | 480498.75 | B26  | 26 | 3176711.97 | 477968.15 | B2   | 2  |
| 3165577.44 | 480465.05 | B27  | 27 | 3174960.75 | 478807.22 | В3   | 3  |
| 3165564.58 | 478820.07 | B28  | 28 | 3174686.11 | 478503.61 | B4   | 4  |
| 3165583.86 | 478813.65 | B29  | 29 | 3159004.38 | 484594.86 | B5   | 5  |
| 3167392.68 | 478807.25 | B30  | 30 | 3154397.30 | 491293.31 | В6   | 6  |
| 3167392.62 | 475549.59 | B31  | 31 | 3142340.15 | 499707.32 | В7   | 7  |
| 3161863.60 | 475556.03 | B32  | 32 | 3141540.20 | 498348.35 | В8   | 8  |
| 3161857.25 | 477168.75 | B33  | 33 | 3141530.54 | 496806.21 | B9   | 9  |
| 3158201.20 | 476898.98 | B34  | 34 | 3143342.54 | 496632.76 | B10  | 10 |
| 3158175.46 | 475549.60 | B35  | 35 | 3143361.76 | 495187.14 | B11  | 11 |
| 3160064.51 | 475523.91 | B36  | 36 | 3139776.45 | 495109.95 | B12  | 12 |
| 3160051.25 | 473768.20 | B37  | 37 | 3139660.81 | 495967.65 | B13  | 13 |
| 3168089.38 | 473406.80 | B38  | 38 | 3138485.03 | 494232.96 | B14  | 14 |
| 3161800.68 | 471079.19 | B39  | 39 | 3139728.26 | 494136.58 | B15  | 15 |

| الاحداثيات |           | نقطة | #  | الاحداثيات |           |      | #  |
|------------|-----------|------|----|------------|-----------|------|----|
| شمال       | شرق       |      |    | شمال       | شرق       | نقطة | #  |
| 3173470.46 | 468787.08 | B40  | 40 | 3139709.02 | 489336.81 | B16  | 16 |
| 3175715.13 | 470710.33 | B41  | 41 | 3140586.07 | 489346.42 | B17  | 17 |
| 3145260.11 | 482171.27 | B42  | 42 | 3140605.28 | 491322.19 | B18  | 18 |
| 3145162.62 | 483700.06 | B43  | 43 | 3146956.83 | 491360.74 | B19  | 19 |
| 3147179.29 | 483797.63 | B44  | 44 | 3147082.13 | 490223.50 | B20  | 20 |
| 3147114.21 | 484741.01 | B45  | 45 | 3152585.39 | 490223.48 | B21  | 21 |
| 3139697.80 | 484643.43 | B46  | 46 | 3152701.07 | 486994.74 | B22  | 22 |
| 3139795.39 | 482203.86 | B47  | 47 | 3154474.70 | 486908.05 | B23  | 23 |
|            |           |      |    | 3154503.40 | 482117.86 | B24  | 24 |



شكل 1-1 إحداثيات الحدود (إحداثيات غير رسمية مأخوذة من نظام المعلومات الجغرافية) لمنطقة المشروع البالغ مساحتها 284 كم 2 (أعلاه) وموقع نقاط الحدود

التقرير النهائي عن النقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 1.0 موقع المشروع

# 0.1.3 وصف لإنشاء مشروع طاقة رياح نمطى في المنطقة

سوف يتم التعرف على التصميم النهائي لمشروع طاقة الرياح في منطقة المشروع بعد تلقي المخطط المفصل لمقدمي العطاءات عن مشروعات الرياح في قطع الاراضي، وبالتالي فإن التصميم سيتوقف كثيراً على نوع توربينات الرياح وقدرتها التي سيتم اختيارها في المناقصة، ولذلك يجب في هذه المرحلة تقييم الآثار البيئية المحتملة على أساس مخطط مزرعة الرياح النمطية.

وفيما يلي وصف للسمات النمطية لمشاريع طاقة الرياح في منطقة متجانسة مع اتجاه الرياح وعادة يكون عمر مزرعة الرياح حوالي 20 عاماً ويتم تركيب التوربينات في وضع عمودي على اتجاه الرياح السائدة في صفوف باتجاهات من جنوب غرب إلى شمال شرق على مسافات من 300 إلى 1100 متر بين التوربينات في كل صف.

وعادة يتم اختيار توربينات الرياح بقدرة من حوالي 2.0 ميجاوات إلى 4.0 ميجاوات ويكون قطر مروحتها من 70 إلى 110 متر ومن المرجح أن يبلغ ارتفاع قمة المروحة نحو 120 متر، وتكون أساسات التوربينات الهوائية على عمق حوالي 2 – 3 متر تحت الأرض وبمساحة قاعدة نحو  $17 \times 17$  متر مربع في حالة التوربينات الكبيرة بقدرة 170 ميجاوات، ويكون قطر برج التوربينة عند القاع نحو 170 متر وأقصى ارتفاع لقمة المروحة 120 متر (مما يسمح الى وحدة التوربينة الى زيادة القدرة الى توربينة الى توربينة المنابكة الداخلية لمزرعة الرياح خنادق الكابلات الكهربائية وأكشاك كهربائية صغيرة بجوار كل توربينة رياح (انظر الشكل100) يضم محول / أو محطة تحكم إذا لم يتم ادماجها في التوربينة نفسها، ومن السمات الرئيسية الأخرى لمزرعة الرياح الطرق الداخلية مليئة بالحصى بعرض حوالي 5 متر ومنصات التثبيت بمساحة نحو 2000–2000 متر مربع لكل توربينة رياح.





شكل 2-0 ترتيب نمطي للأكشاك والكابلات لمزارع توربينات الرياح (يسار) وتصور عام لمزرعة الرياح في منطقة صحراوية على ساحل البحر الأحمر (يمين)

ويتم توصيل الطاقة الكهربائية المتولدة من مزرعة توربينات الرياح من خلال الكابلات عبر محطات فرعية 22/220 كيلو فولت إلى محطات 220 كيلو فولت قيد الإنشاء في جنوب منطقة المشروع بالقرب من الطريق الإسفلتي ، وبناء على ذلك توجد محطتان مركزيتان 22/220 كيلو فولت عند حدود منطقة المشروع يمكن توصيل طاقة مزرعة الرياح بهما إلى المحطة الفرعية 220/500 كيلو فولت قيد الإنشاء. الموقع الفعلي لهذه المحطات الفرعية من المشروع يعتمد على المخطط الفعلي لمزرعة توربينات الرياح وقدرتها الفعلية، وعلاوة على ذلك ففي هذه المرحلة من المشروع يفترض أن مناطق الخدمة (للرقابة والصيانة بما في ذلك مخازن قطع الغيار والأدوات المخزونة) سيتم تشييدها على حدود منطقة المشروع، على سبيل المثال بالقرب من المحطة الفرعية 22/220 كيلو فولت، وبالقرب من طريق السويس الغردقة أو في رأس غارب، مع التوصيل بشبكة الجهد المنخفض.

ولا تتأثر إلا مساحات محدودة من الأراضي باقامة مزرعة الرياح وفي المتوسط فإن منطقة التشبيد لكل ميجاوات تكون في حدود 3900 متر مربع وعادة يتأثر نحو 2% من منطقة مزرعة الرياح مباشرة بأعمال التشبيد.

وبالإضافة إلى ذلك، فسوف تكون هناك حاجة إلى مرافق للخدمة ولغرفة التحكم وقد يتم التحكم بواسطة جهاز التحكم عن بعد من خلال خادم (سيرفر) مركزي ويمكن وضع هذا السرفير في حاوية صغيرة داخل موقع مزرعة الرياح بجوار توربينات الرياح أو بداخل المحطة الفرعية 22/220 كيلو فولت وفي الغالب سيتم اقامة مرافق الخدمات والتخزين ومرافق الإقامة خارج منطقة المشروع بالقرب من إمدادات المياه والكهرباء، على سبيل المثال على مشارف رأس غارب.

وعادة تتكون منشآت الخدمات هذه من مبنى سكني ومبنى رئيسي (به قاعة مؤتمرات ومسجد ومطعم) ومخازن لقطع الغيار والمستهلكات (بمساحة 30 × 20 متر) ومنطقة تخزين مفتوحة ومبنى اداري صغير، ويمكن توفير المياه عن طريق شاحنة صهريج أو بالتوصيل بشبكة المياه وسيكون عدد العاملين في منطقة المشروع لتشغيل وصيانة مزرعة الرياح في حدود 30 شخص في حالة محطة مقررعة الرياح ككل سيكون في حدود 220 شخص.

وستشمل المنشآت الأخرى المرتبطة بمزرعة الرياح محطتين 22/220 كيلوفولت في منطقة المشروع وخط علوي للطاقة الكهربائية جهد 220 كيلو فولت الواقعة جنوب منطقة المشروع بجوار طريق رأس غارب – الشيخ فاضل، ويعتبر هذا الخط جزء من المشروع.

### 0.2 البيئة الحالية

### 0.2.1 البيئة المادية والاجتماعية

### المناخ

يهيمن على المناخ نظام دوران رياح من الضغط العالي الشمالي إلى انظمة الضغط المنخفض في الجنوب على مدار العام مما يتسبب في رياح تهب من الاتجاهات الشمالية وبسبب تأثير البحر الأحمر وجبال سيناء تزداد قوة الرياح، وبالتالي يكون اتجاه الرياح المهيمن في منطقة المشروع شمال غربي بالتوازي مع سلاسل الجبال، وتكون الرياح أقوى وأكثر استقرارا وتهب من الشمال الغربي خلال الصيف، أما خلال فصل الشتاء فقد تتحول الرياح إلى الجنوب في بعض الأيام.

متوسط درجة الحرارة القصوى: من 30 درجة مئوية (يناير) إلى 46 درجة مئوية (أغسطس) متوسط درجات الحرارة: 16.3 درجة مئوية (يناير) إلى 32.5 درجة مئوية (أغسطس) متوسط سرعة الرياح على ارتفاع 10 متر: حوالي 6 م / ث أقصى عصف للرياح: حوالي 35 م / ث هطول الأمطار: قليلة جدا، منطقة شديدة القحولة

# <u>نوعية الهواء</u>

المنطقة هي منطقة صحراوية و بسبب الرياح القوية يرتفع الغبار في الهواء ولكن لا توجد أية انبعاثات يمكن أن تؤثر على نوعية الهواء داخل منطقة المشروع ولا يوجد أثر للانبعاثات الحمضية بسبب حرق الغازات في شعلة حقل النفط القريب الخاص بشركة جابكو نظراً لقوة الرياح والمسافة الكبيرة.

# الموارد المائية ومياه الصرف الصحي

لا توجد مصادر للمياه الجوفية في منطقة المشروع، وفي حالات نادرة فقد تهطل بعض الأمطار لفترة قصيرة وقد يؤدي ذلك أحياناً إلى جريان سطحي كبير في الوديان وقد تحدث بعض السيول، والمياه الجوفية على مسافة أكثر من 100 متر تحت سطح الأرض، ولا توجد أنشطة تستخدم المياه أو تصريف المياه في منطقة المشروع.

# الجيومورفولوجيا والتربة

تقع منطقة المشروع في سهل خليج السويس الساحلي بالقرب من رأس غارب ويشكل السهل الساحلي شريط مسطح نسبياً من الأرض بين جبل غارب وجبل الجلالة القبلية في الغرب وساحل خليج السويس في الشرق، وهذا السهل مغطى برسوبيات رباعية بعرض بين 25 و 30 كم وله طبوغرافية بسيطة نسبياً مع منحدر خفيف نحو البحر الأحمر، ووتيرة حدوث الزلازل منخفضة.

### طبيعة المنظر العام والمظهر الراهن

يعتبر المظهر العام للمنطقة منطقة صحراوية نمطية بدون أية سمات محددة، ومنطقة المشروع تتسم بسهول صحراوية مستوية في الجنوب مع تضاريس جبلية في الشمال الغربي.



شكل 0-3 السمات السطحية النمطية في منطقة المشروع: سهل صحراوي مستوي في الجزء الجنوبي من منطقة المشروع (الصور العلوية) وتضاريس الجبلية في الجزء الشمالي الغربي من منطقة المشروع (الصور السفلية)

### المجتمعات السكنية

منطقة المشروع والمنطقة المحيطة بها هي أرض صحراوية غير مأهولة بالسكان وغير مستغلة ما عدا بلدة رأس غارب على بعد حوالي 8 كم جنوب شرق الموقع التي يعيش بها نحو 60,000 نسمة، ولا توجد أية مستوطنات في المنطقة بأكملها ولكن هناك أسرة بدوية واحدة على الأقل في منطقة البحر الأحمر على مسافة 25 كم جنوب منطقة المشروع.

# استخدام الأراضى والبنية التحتية القائمة

منطقة المشروع غير متطورة حالياً ولا تخضع لأي نوع من أنواع استخدام الأراضي وهناك طريقان يستخدمهما شركات البترول عبر منطقة المشروع، فضلاً عن خط كهرباء هوائي جهد 220 كيلو فولت في الجزء الشرقي من منطقة المشروع، وقد شيدت بعض المسارات لغرض تتمية مزارع الرياح وكذلك مسارات لسيارات الدفع الرباعي مما يشير إلى استخدام نادر لمنطقة المشروع، وهناك عدة منشآت لإنتاج النفط متناثرة في جميع أنحاء المنطقة المحيطة بمنطقة المشروع: خطوط أنابيب الغاز، صاري للهاتف المحمول، وموقع عسكري بالقرب من منطقة المشروع، ويمر طريق غارب – الشيخ فضل وطريق السويس – الغردقة جنوباً وشرق منطقة المشروع على التوالي وكذلك العديد من الطرق الخاصة والمسارات التي تخدم المنشآت النفطية، وكذلك مسار واحد لمزرعة الرياح وهي عناصر البنية التحتية الوحيدة في المنطقة المحيطة بالمشروع، ولا يوجد أية شبكات لتوزيع المياه أو الكهرباء.

# البيئة الاجتماعية -الاقتصادية

النشاط الاقتصادي الرئيسي في المنطقة هو إنتاج النفط الخام والسياحة ليست متطورة بشكل كبير في منطقة رأس غارب مقارنة بالمناطق الأخرى في مصر، والبطالة في المنطقة منخفضة نسبياً بالنسبة لمصر.

# مستوى الضوضاء المحيطة:

خلال فترات هبوب الرياح القوية المتكررة يكون مستوى الضوضاء مرتفعاً ولكن لا توجد مصادر ضوضاء في المنطقة باستثناء حركة المرور الطفيفة على الطريق الأسفلتي الذي تستخدمه شركات البترول.

# التراث الأثري والتاريخي والثقافي

لا توجد مناطق محمية أو مواقع تاريخية أو أثرية في منطقة المشروع أو بالقرب منها.

# 0.2.2 البيئة البيولوجية

# 0.2.2.1 المناطق المحمية

تشير الدراسات السابقة إلى عدم وجود محميات طبيعية أو مواقع محمية أخرى في هذه المنطقة (جهاز شئون البيئة 2015، فودة 2006).

ومع ذلك، يتداخل جزء صغير من منطقة المشروع في الجنوب الشرقي مع ما يسمى جبل الزيت (EG031) وهو يعتبر منطقة هامة للطيور من قبل مؤسسة بيرد لايف إنترناشونال (انظر الخريطة 3-1، بيرد لايف إنترناشونال 2017).

### 0.2.2.2 الموائل الطبيعية

نظرا للجفاف الشديد للمنطقة فإن الغالبية العظمى من منطقة المشروع (حتى معظم أجزاء الوديان) بدون غطاء نباتي ولا تكون بمثابة موئل مناسب للنباتات وهذه المناطق لها أهمية منخفضة جداً كموطن للنباتات وأهمية ضئيلة جدا كموئل للحيوانات.

والكهوف تشكل أماكن طبيعية في الصحراء توفر موائل هامة للحيوانات وفي مواقع قليلة في الجزء الشمالي من منطقة المشروع هناك بعض الكهوف الصغيرة ذات أهمية كموائل للحيوانات، كحماية من الشمس أو كموقع لتعشيش الطيور المحلية.

# 0.2.2.3 النباتات والحيوانات (باستثناء الطيور)

يوجد الغطاء النباتي في منطقة المشروع متناثر ويقتصر على منطقة قنوات الصرف والغطاء النباتي داخل منطقة المشروع منخفض الكثافة والتوزيع ، وتميل الوديان إلى دعم معظم النباتات بسبب ارتفاع مستويات رطوبة التربة عموماً وتوجد النباتات الدائمة فقط في:

- الوديان الصغيرة التي تعبر منطقة المشروع من الغرب إلى الشرق في الجزء الشمالي منه.
- وادي أم تناصيب في منتصف منطقة المشروع (بالقرب من موقعي الرصد 10 و 11؛ انظر الفصل 4.3.4.2 والخريطة 4-2).
  - وادي الحواشية في الجزء الجنوبي من منطقة المشروع (بالقرب من موقع الرصد 12).

والنباتات الموجودة في منطقة المشروع تقتصر في الغالب على مجتمعات متفرقة جدا من نبات القرض و ونبات الرطريط الاخضر، وقد لوحظ وجود نبات الضريرة في الجزء الجنوبي من منطقة المشروع، ولا توجد أشجار أو شجيرات داخل منطقة المشروع.

وجميع الأنواع الموجودة داخل منطقة المشروع شائعة ومنتشرة في الصحراء الشرقية، وبالتالي لا يعتقد أنها مهددة بالانقراض، ومع ذلك فلم يتم بعد تقييم الأنواع المذكورة من قبل القائمة الحمراء دولياً أو وطنياً.

وقد تم تسجيل عدد قليل من أنواع الثدييات والزواحف واللافقاريات في منطقة المشروع ومعظمها شائعة جدا في جميع أنحاء الصحراء الشرقية ، والنوع الوحيد الي يمكن اعتباره معرض للخطر هو سحلية الضب المصري (وفقا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة)، وبالإضافة إلى ذلك فإن هذه السحلية محمية رسمياً من قبل التشريعات المصرية، وكذلك الحال مع ثعلب روبل وثعلب ابن آوي وأرنب الصحراء البري ولا توجد أية أنواع أخرى في منطقة المشروع معرضة للانقراض أو التهديد، ويبدو أن المنطقة هي موقع مناسب نوعاً ما لبعض أنواع الزواحف التي يعتبر معظمها شائع جدا وواسع الانتشار، أما بالنسبة للأنواع الأخرى، فإن إمكانات الموائل في منطقة المشروع محدودة.

### 0.2.2.4 الطبور

# الخلفية والأهداف

بعض أجزاء من خليج السويس، وخاصة المنطقة الواقعة بالقرب من جبل الزيت تعتبر منطقة هامة لهجرة الطيور من أوروبا وغرب آسيا، وقد يؤدي تركيب مزارع الرياح الكبيرة في هذه المنطقة إلى آثار سلبية كبيرة على الطيور المهاجرة ناجمة عن الاصطدامات بتوربينات الرياح أو – لدرجة منخفضة – نتيجة لآثار الحاجز، وبالإضافة إلى ذلك فإن مزارع الرياح الكبيرة قد تؤثر حتى على تكاثر الطيور المحلية والطيور الجاثمة بسبب التدهور المباشر للموئل أو الاضطراب غير المباشر (بسبب سلوك تجنب الطيور).

على هذه الخلفية، فقد تم اجراء رصد موسع للطيور وفقاً للأدلة الارشادية لدراسات تقييم الأثر البيئي وللمبادئ التوجيهية والبروتوكولات الخاصة بدراسات طاقة الرياح في مصر، وكان الرصد يهدف إلى جمع بيانات أساسية عن الطيور الكبيرة (خاصة اللقالق والبجع والطيور الجارحة) وعلى هذا الأساس فإن الآثار المحتملة الناجمة عن عدة مزارع للرياح تقع ضمن مساحة 284 كيلومترا مربعا يمكن تحديدها و تقييمها وتحديد تدابير التخفيف الملائم لها.

# المنهجية

تم تنفبذ برنامج رصد الطيور (مسح الطيور) الذي تركز على هجرة الطيور خلال ثلاثة فترات مختلفة واستمر من 15 أبريل إلى 25 مايو 2016 (هجرة الحريف)، ومن 20 فبراير إلى 20 مايو 2017 (هجرة الربيع وفترة التكاثر).

واستندت الدراسة المسحية بالنسبة للطيور المهاجرة إلى رصد بالمراقبة من مواقع ثابتة، وقد تم اختيار 14 موقعاً في منطقة المشروع للمراقبة وللحصول على عينة تمثل هجرة الطيور الحوامة الكبيرة في منطقة المشروع (انظر الخريطة 0-2)، وقد تم اجراء المراقبة من قبل ثلاثة فرق كل منها يضم أثنين من علماء الطيور وقد استمرت 35 يوماً (525 ساعة) في ربيع 2016 و 54 يوماً (50.3 ساعة) في خريف 2016 و 77 يوم (1351.1 ساعة) في ربيع 2017، وقد قام عالم طيور كبير بالاشراف على الدراسة.

وبالإضافة إلى ذلك، فقد تم القيام في ربيع وصيف 2017 بجمع البيانات عن أماكن استراحة وتكاثر الطيور عن طريق عدد النقاط المتقاطعة والملاحظة المباشرة وقام خبير بقيادة سيارة دفع رباعي ببطء على طول المسارات المحددة بحثاً عن الطيور، وفي بعض المواقع المحيطة كان المراقبة تتم بالنظارة المكبرة، وعلاوة على ذلك خلال جميع الزيارات الميدانية فقد تم تسجيل كافة الملاحظات عن تكاثر الطيور في المنطقة (العدد والأنواع والجنس والسلوك).

وقد تم جمع بيانات أساسية إضافية عن الطيور المهاجرة والطيور المحلية من الملاحظات الأخرى التي جرب في مساحات أصغر تقع داخل منطقة المشروع في عام 2015 و 2016 (انظر الخريطة 0-2: منطقة الفنار، منطقة أكوا، منطقة ليكيلا).

# هجرة الخريف - النتائج وتقييم أهمية منطقة المشروع

أثناء أعمال الرصد في خريف عام 2016، تم احصاء 2437 من الطيور تنتمي إلى 23 نوعاً في منطقة الدراسة، وقد كان حوام العسل الأوروبي واللقلق الأبيض والبجع الأبيض الضخم هي غالبية الطيور وقد مثلت حوالي 91% من جميع الطيور المسجلة، ولا يعتبر أي من هذه الأنواع" معرض للخطر بشدة" "أو معرضة للخطر" أو "مهدد بالانقراض" أو "قريبة من خطر التهديد" (وفقاً للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة للأنواع المهددة بالانقراض).

وحيث ان مراقبة الطيور قد أجريت في خريف عام 2016 فلم تغطي بشكل كامل فترات الهجرة الرئيسية للطيور الحوامة الكبيرة ، ويجب ان تُسختلص نتائج فصل الخريف من المراقبات الاخرى التي أجريت في المنطقة سابقاً (وخاصة المراقبات التي أجريت منطقة أكوا عام (2015) وما يسمى منطقة الكيلو رقم 300 عام (2012). وتبين نتائج جميع الدراسات المتاحة أن نشاط الهجرة للأنواع المستهدفة في منطقة المشروع منخفض خلال موسم الخريف، ويقتصر نشاط الهجرة على أيام قليلة وعلى هذه الخلفية لا تعتبر منطقة المشروع مهمة بشكل خاص لهجرة الخريف بالنسبة للأنواع المستهدفة (على سبيل المثال فأن منطقة المشروع لها أهمية عامة وليست اهمية فوق المتوسط)، وهذا الاستتتاج يتسق مع الفكرة العامة عن هجرة الطيور في الخريف عبر البحر الأحمر.

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

# هجرة الربيع - النتائج وتقييم أهمية منطقة المشروع

أثثاء أعمال الرصد تم احصاء 66211 طائر في ربيع 2016 بالإضافة الى 147611 طائر في ربيع 2017 من 26 و 27 نوع من الطيور المستهدفة ، وفي عام 2016 كان اللقلق الأبيض وحوام العسل الأوروبي والصقر الحوام والبجع الأبيض الضخم والحدأة السوداء هي الأنواع الأكثر عدداً ، وقد مثلت 97% من جميع الطيور المسجلة، وقد مثل اللقلق الأبيض حوالي 68% من جميع الطيور المسجلة، وفي عام 2017 كان اللقلق الأبيض والصقر الحوام وحوام العسل الأوروبي هي الأنواع الأكثر عددا (90% من الأعداد الكلية المسجلة)، وقد مثل اللقلق الأبيض حوالي 63% من جميع الطيور المسجلة.

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 2.0 نظرة عامة على الموقع وحدود منطقة المشروع ومناطق الرصد ومنطقة الدراسة

وعلى الرغم من أن هجرة الأنواع المستهدفة كانت منخفضة خلال بعض الفترات، إلا أنه كان هناك نشاط مرتفع جداً للهجرة في أيام قليلة (واحيانا يرتبط بسرعة الرياح البطيئة)، وقد كان هناك أعداد من الأنواع "المعرضة للخطر" في منطقة الدراسة، ولا سيما الصقر الحوام وكان عدده 4740 طائر في ربيع 2017، كما تمت ملاحظة أكثر من 1% من الأنواع المستهدفة في منطقة الدراسة بأكملها واحياناً في منطقة واحدة من مواقع المراقبة، وبالتالي فإن منطقة المشروع تقع في أو بالقرب من مسار هجرة هام للطيور الحوامة الكبيرة التي تطير على ارتفاع كبير في الربيع (وخاصة إذا اعتبرنا أن الأرقام المسجلة لا تقدم سوى عينة من الهجرة الشاملة للطيور).

وقد كان نشاط هجرة الطيور في مواقع الرصد الأربعة عشر متبايناً للغاية ويتأثر بشدة بعدد قليل جدا من أسراب الطيور التي كان نادراً ما يمكن تسجيلها في كل موقع على حدة، ولا تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها في ربيع 2016 و 2017 الافتراض بأن هناك مسارات طيران مفضلة بانتظام (أي كل ربيع) أو مناطق معينة ذات نشاط أقل للهجرة، ولا توجد ملامح طوبوغرافية ملحوظة تؤثر على التوزيع المكاني للطيور الكبيرة الحوامة التي تطير فوق السهول الساحلية شمال غرب رأس غارب في الربيع، وبالتالي لا يوجد تمايز مكاني عند وصف وتقييم أنشطة هجرة الطيور في منطقة المشروع، ولكن يمكن القول أنه لابد من تقييم أهمية كل قطعة أرض لمشروعات الرياح لهجرة الطيور الحوامة الكبيرة في الربيع على أنها ذات أهمية عالية.

# الطيور الجاثمة - النتائج وتقييم أهمية منطقة المشروع

تبين نتائج الدراسات المتاحة أن الأنواع المستهدفة من الطيور نادراً ما تستخدم منطقة المشروع كمنطقة للاستراحة، وبالنظر الى الأعداد الكبيرة من الطيور التي تعبر المنطقة خلال موسم هجرة الربيع فإن عدد الطيور التي تنزل للاستراحة في منطقة المشروع منخفض جداً. وقد تم تسجيل معظم الطيور في الصباح الباكر مما يشير بوضوح إلى أن هذه الطيور قد أمضت ليلة واحدة في الصحراء قبل مواصلة الطيران، وفي أوقات الأحوال الجوية السيئة (على سبيل المثال خلال العواصف الرملية التي نادراً ما تحدث) تتوقف الأنواع المستهدفة عن الطيران وتهبط على الأرض حتى خلال النهار. ولا توجد أماكن معينة تعتبر مفضلة من قبل الأنواع المستهدفة للاستراحة، وفي الواقع فإن منطقة المشروع لا يتوافر بها مميزات الموائل الخاصة (مثل السبخة) التي تعتبر مناسبة خاصة للطيور التي تطير على ارتفاعات كبيرة. وأخيراً فإن أهمية منطقة المشروع كموقع لاستراحة تستريح وتقضي الطيور التي تطير على ارتفاع كبير تعتبر أهمية منخفضة، ويعتقد على وجه الخصوص أن الطيور الجارحة تستريح وتقضي الليل في جبال البحر احمر.

تم العثور على معظم الأنواع الغير المستهدفة (معظمها الطيور المغردة) في الوديان التي تتمتع ببقع صغيرة من الغطاء النباتي الذي يوفر المأوى ضد الشمس خلال النهار. ويمكن اعتبار تلك الوديان موقع مناسب لاستراحة الطيور الصغيرة. ومع ذلك،

كان عدد الطيور المسجلة صغير. ومن ثم، فإن أهمية منطقة المشروع كموقع للاستراحة للأنواع غير المستهدفة أهمية منخفضة. ولا تعتبر منطقة المشروع موقع هام لاستراحة الطيور.

# الطيور المحلية - النتائج وتقييم أهمية منطقة المشروع:

هناك عدد قليل جدا من أنواع الطيور المحلية التي تسكن منطقة المشروع وتستخدمها كموقع تكاثر (على سبيل المثال القطا الأرقط والغراب النوحى والقنابر) التي تنتشر على نطاق واسع في شمال أفريقيا، وبسبب المناخ القاحل وظروف الرياح القاسية ولعدم وجود غطاء نباتي فإن التكاثر منخفض جداً، وهناك أنواع أخرى من الطيور تزور منطقة المشروع أحياناً للصيد مثل العوسق أو تزور المنطقة للبحث عن الغذاء مثل القطا المتوج بأعداد قليلة، وباستثناء صقر الغروب (قريب من خطر التهديد) فإن جميع الأنواع الأخرى تصنف على أنها الاقل تهديداً في الاتحاد الدولي لصون الطبيعة. وقد تكون بعض السمات مثل المنحدرات والبقع النباتية بمثابة موطن أو مكان لاستراحة بعض الأنواع المحلية القليلة أو مكان للغذاء أو التكاثر، ومع ذلك فإن أهمية منطقة المشروع كموئل للطيور المحلية منخفضة جداً ولا يوجد بها أي موقع تكاثر مهم للطيور.

### 0.3 التنبؤ بالآثار البيئية

# 0.3.1 البيئة المادية والاجتماعية

يمكن تلخيص الآثار المتوقعة على النحو التالي:

# نوعية الهواء

تتسبب أنشطة انشاء مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها في التأثير على نوعية الهواء بسبب الغبار المتصاعد أثناء هذه الأنشطة، ويمكن تطبيق تدابير للتقليل من الغبار المتصاعد، وبالإضافة إلى ذلك يمكن لمعدات ومركبات التشييد أن تؤثر محلياً وبصورة مؤقتة على نوعية الهواء نتيجة انبعاثات العادم.

لا ينشأ الغبار والانبعاثات الغازية من مزارع الرياح و / أو البنية التحتية المرتبطة بها اثناء التشغيل.

أنشطة إيقاف التشغيل (مثل تفكيك توربينات الرياح وإزالة المنشآت و إزالة الكشك والكبلات وإعادة تدوير المواد والتخلص منها ، وإعادة حفر الحفرة) لمزارع الرياح وما يرتبط بها من البنية التحتية لديها القدرة على التأثير على نوعية الهواء بسبب الغبار. بقدر ما هو ضروري يجب النظر في اتخاذ تدابير معقولة للتحكم في الغبار لتقليل التأثيرات المحتملة.

### الموارد المائية ومياه الصرف

لن يكون هناك تصريف مباشر للمياه الجوفية أو المياه السطحية (والتي نادراً ما تحدث في الوديان بعد هطول أمطار غزيرة) خلال أنشطة الإنشاء والاخراج من الخدمة ، ومع ذلك وكنتيجة لبعض الحوادث فقد تتسرب بعض الملوثات إلى المياه الجوفية و / أو المياه السطحية، وبالتالي سيتم تطبيق تدابير للحد من المخاطر التي تشكلها هذه المصادر المحتملة للملوثات.

وستكون إمدادات المياه خلال مرحلة التشييد من خلال الناقلات الفنطاس من خط أنابيب مركزي وسيتم جمع مياه الصرف الصحي في الموقع وإزالتها من الموقع للمعالجة في محطة معالجة مناسب.

ولن تتبعث أية انبعاثات سائلة أثناء مرحلة تشغيل مزارع الرياح وسيتم جمع المياه المستعملة (من مرافق الخدمة ومبنى الادارة) وإزالتها من الموقع للمعالجة في محطة معالجة مناسبة، ولن يتم تصريف مياه الصرف الصحي إلى المياه الجوفية أو المياه السطحية.

### الجيومورفولوجيا والتربة:

ستؤدي أنشطة البناء إلى تغيرات سلبية في الغطاء الأرضي وفي درجة تماسك التربة في بعض المناطق وسيظل هذا التأثير في مرحلة التشغيل والصيانة بأكملها، وسوف تحدث آثار البناء على الغطاء الأرضي في مناطق صغيرة نسبياً وعادة ما تغطي فقط حوالي 2% من مساحة المشروع.

وخلال دورة حياة المشروع بأكملها فلن يكون هناك تصريف مباشر على التربة السطحية أو في الطبقات السفلية، ومع ذلك كنتيجة للحوادث أثناء الخدمة والصيانة فقد تتسكب بعض الملوثات على الأرض، وسيتم اتخاذ التدابير للحد من المخاطر التي تشكلها المصادر المحتملة للملوثات.

# المنظر الطبيعي الأرضى والآثار البصرية

سوف تؤدي مزارع الرياح في منطقة المشروع إلى تغيير سلبي في طبيعة المناظر الطبيعية خلال مرحلة البناء بسبب زيادة "مظاهر التحضر" المرتبطة بالأنشطة مثل حركة المركبات والروافع لتركيب التوربينات وأبراج الكهرباء والمباني داخل منطقة صحراوية بكر تقريباً، ومع ذلك فإن هذه الأنشطة سوف تستمر لفترة قصيرة من الزمن.

تركيب وتشغيل عدد كبير من توربينات الرياح (بما في ذلك دعم البنية التحتية) سوف يسبب تغييراً سلبياً في المناظر الطبيعية في صحراء مفتوحة، في منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها، ويرجع ذلك إلى تركيب منشئات ضخمة وهياكل صناعية في صحراء مفتوحة،

وبالتالي سنتأثر المناظر الطبيعية ولكن يجب أن ندرك أنه لايوجد أحد يعيش أو يزور هذه المنطقة بشكل منتظم، وهناك فقط عدد قليل من منشآت شركات البترول داخل منطقة التأثير البصري (أساسا على الحدود الجنوبية لمنطقة المشروع)، ويمتد طريق السويس – الغردقة لمسافة 45 كم عبر منطقة ذات تأثير معتدل.

## استخدام الأراضى

حيث أنه لن يتم استخدام سوى قطعة أرض صغيرة (حوالي 2% من مساحة المشروع) وفي غياب الموائل الحساسة بيئياً أو المناظر الطبيعية الجذابة أو آثار أو زراعة ، فلن تؤثر هذه القطع الصغيرة تأثيراً ملحوظ على مفهوم استخدام الأراضي، ويمكن بسهولة نقليل الآثار عن طريق تجنب البقع من النباتات المتبقية. وذلك أثناء مراحل البناء والتشغيل.

## المرور والمرافق

ستؤدي أنشطة البناء الخاصة بتشييد مزارع الرياح إلى زيادة حركة المركبات بما في ذلك حركة مركبات البناء ويمكن الوصول إلى منطقة المشروع من طريق السويس – الغردقة وهذا الطريق مناسباً من حيث عرضه للنقل الثقيل، والخلاصة فأنه نظراً لأن الطرق الرئيسية في المنطقة ذات أبعاد جيدة جدا ومستويات منخفضة من حركة المرور فلا توجد أي آثار خطيرة على حركة المرور في الطرق العامة أثناء مرحلة الإنشاء.

وقد تكون هناك حاجة إلى كمية كبيرة من المياه لتجهيز الخرسانة اللازمة لقواعد التوربينات وأعمدة المباني إذا لم يتم توفير الخرسانة الخرسانة الجاهزة، وفي حالة وجود محطة لخلط الخرسانة بالموقع فيجب أن يتم توفير المياه بواسطة الناقلات الفنطاس وسيكون الحد الأقصى المطلوب للمياه هو 50 متر مكعب من المياه العذبة يومياً، وإذا لم يمكن الحصول عليها من أماكن قريبة فيجب نقلها من وادى النيل بواسطة الناقلات وهو أمر يمكن تحقيقه.

ولن يكون هناك طلب على المياه لمزارع الرياح نفسها أثناء التشغيل ولكن الطلب على المياه سيكون لتزويد المرافق الصحية لمبنى الموظفين والمحطة الفرعية (حوالي 1 متر مكعب / اليوم) وقد يمكن الحصول على ذلك من مرافق المياه بالغردقة. فإن الكمية المتوقعة من استهلاك المياه لن تكون كبيرة لتوريد المنطقة.

## الآثار الاجتماعية والاقتصادية

سيقدم إنشاء مزارع الرياح فرص عمل كثيرة محلياً وسيتم إنتاج حوالي 30 إلى 40% من المكونات محلياً، وسيؤدي تشغيل مزارع الرياح إلى توفير النفط والغاز وعلاوة على ذلك فإن طاقة الرياح تساعد على خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (بمعدل 1890 طن من ثاني أكسيد الكربون / ميجاوات / سنة).

### مخاطر الصحة والسلامة المهنية

هناك مخاطر سلامة كبيرة خلال مرحلة البناء أثناء أعمال التربة والخرسانة والأعمال الإنشائية (العمل على ارتفاعات) والتعامل مع المعدات الثقيلة والكهربائية، وخلال مرحلة التشغيل تنشأ هذه المخاطر من أعمال الصيانة لمزارع الرياح، ويمكن تخفيض المخاطر إلى مستوى مقبول إذا ما تم اتباع معايير السلامة المقبولة عالمياً.

### الضوضاء

مستقبلات الضوضاء في المنطقة هم سكان رأس غارب على مسافة 8 كم تقريباً من حدود المشروع وعلى هذه المسافة لا يتم الشعور بالضوضاء الناجمة عن تشغيل مزارع الرياح.

## <u>الاهتزازات</u>

ليس من المتوقع خلال مرحلتي البناء والتشغيل أن يكون هناك آثار كبيرة للاهتزازات خاصة في حالة عمل التوربينات في ظروف منتظمة بشفرات متزنة بالاضافة إلى تثبيت العمود الرئيسي بشكل صحيح كما أن الأساسات تقلل من الاهتزازات إلى الأرض، وخاصة في حالة وجود تكوين غير صخري للتربة كما هو الحال في منطقة المشروع، وهكذا فلن تكون آثار الاهتزازات ملموسة في منطقة تحت الارض القريبة من التوربينات.

## التداخلات الكهرومغناطيسية

يمكن لتوربينات الرياح أن تسبب تداخلات كهرومغناطيسية مع رادار الطيران والاتصالات اللاسلكية مثل الميكروويف والتلفزيون والراديو وتتوقف هذه الآثار على موقع توربينات الرياح بالنسبة للمرسلات والمستقبلات. وهناك رادار عسكري جنوب منطقة المشروع ولكن بما أنه قد تمت الموافقة على هذا الموقع من قبل وزارة الدفاع قبل تخصيصها كمزرعة الرياح بقرار رئاسي فيمكن افتراض أنه من غير المتوقع حدوث أية تداخلات كهرومغناطيسية مع هذا الرادار.

ويوجد صاري للاتصالات السلكية واللاسلكية للهاتف المحمول وصاري واحد للراديو على طريق رأس غارب - الشيخ فضل جنوب غرب منطقة المشروع ولكن نظراً للمسافة الكبيرة التي لا تقل عن 9 كم من مزرعة الرياح فلن تكون هناك أية اعاقة لاي الشارة صادرة من مرسلات موجهة.

وبالحفاظ على ممرات ومسافات كافية فلن تكون هناك أية آثار سلبية على الأنظمة الكهرمغنطيسية مثل الرادار والاتصالات السلكية واللاسلكية والبث التلفزيوني.

## انعكاس الضوء والتظليل

عادة ما يمتص طلاء مراوح التوربينات الحديثة ضوء الشمس المباشر، وبالتالي فلن تحدث انعكاسات.

ويبلغ التأثير الهام للتظليل وفقا للمعابير المقبولة هو 30 ساعة سنوياً و30 دقيقة يومياً وهذا يمكن أن يتحقق فقط في أماكن قريبة من توربينات الرياح، حيث يمكن أن يحقق وقت الانتقال من الشمس من خلال قطر الدوار هذه الفترات، وحيث لا توجد مساكن بالقرب من التوربينات، فمن الواضح أنه ليس هناك أي تأثير لذلك.

## التراث الأثري والتاريخي والثقافي

في غياب التراث الأثري والتاريخي والثقافي داخل منطقة المشاريع فلن يكون هناك أي تأثير سلبي ناجم عن مزارع الرياح.

# 0.3.2 البيئة البيولوجية

# 0.3.2.1 النباتات والحيوانات (باستثناء الطيور)

### النباتات

إن استخدام الأراضي من قبل مشاريع مزرعة الرياح محدود جداً (عادة حوالي 2% من المساحة الكلية) مما يترك معظم المنطقة خالية من أي تداخلات، وبالتالي فإن المنطقة المتضررة سوف تغطي جزء صغير فقط من منطقة المشروع ولن يتم تركيب أية توربينات داخل الوديان الكبيرة وستقتصر أعمال البناء فيها على عبور المدقات وخنادق الكابلات، وذلك في المناطق الأقل حساسية وأخيرا فإن تشييد مزارع الرياح داخل المنطقة لن يسبب آثار كبيرة على النباتات أو المجتمعات النباتية.

ومن المعروف أن توربينات الرياح العاملة لا تؤثر على النباتات أو على نموها. وخلال فترات الصيانة فأن الأنشطة البشرية سوف تقتصر على التحرك على المسارات الموجودة بالفعل وأماكن التخزين، وأخيراً فإن تشغيل وصيانة مزارع الرياح داخل المنطقة لن يسبب أية آثار كبيرة على النباتات أو المجتمعات النباتية.

### الحيوانات

المجتمعات الحيوانية المحلية لديها عدد قليل جداً من الأنواع وعلاوة على ذلك فإن كثافتها منخفضة جدا والمنطقة المطلوبة لهياكل البنية التحتية صغيرة جداً، وحتى بعد تركيب التوربينات سيكون هناك ما يكفي من الموائل المناسبة المتاحة للحيوانات المحلية، وباختصار فلن يتم التأثير على الحيوانات أثناء مرحلة البناء.

والضوضاء والتظليل الناجم عن التوربينات العاملة سيكون محدود في المكان والزمان وبالتالي فإن التشغيل لن يؤثر على الحياة البرية الحيوانية بشكل كبير، وأخيراً فإن صيانة مزارع الرياح داخل المنطقة لن يسبب أيضا أية آثار كبيرة على الحيوانات.

## 0.3.2.2 الطبور

## أثر توربينات الرياح على الطيور

الأثر السلبي لمزارع الرياح في منطقة المشروع هو المخاطر المحتملة لاصطدام الطيور بالتوربينات مما يؤدي الى وفاتها أما الآثار المحتملة الأخرى لتوربينات الرياح فهي ذات أهمية ثانوية مثل نزوح الطيور بعيداً أو تغيير وفقدان الموائل وفقدان أماكن استراحة الطيور.

## تقييم الآثار خلال مرحلة البناء

لن تتأثر الطيور المهاجرة في رحلة هجرتها خلال مرحلة البناء، وقد تؤدي الضوضاء وانبعاثات الغبار في مواقع البناء المختلفة إلى تغيير الطيور المهاجرة لمسار رحلتها، ولكن هذا يعتبر أثره طفيف .

قد يؤدي تشييد مزارع الرياح إلى فقدان الطيور المحلية لبعض موائلها نتيجة لاستخدام هذه المناطق لتأسيس التوربينات وطرق الوصول وتخزين المعدات الثقيلة والآلات والتجهيزات التقنية الأخرى وما إلى ذلك، ولكن المنطقة المطلوبة لعناصر البنية التحتية صغيرة نسبياً مقارنة بقطعة الارض لمشروعات الرياح ككل، وهكذا وحتى بعد تركيب توربينات الرياح سوف تجد الطيور أماكن كافية للاستراحة في المنطقة، وقد تؤدي الأنشطة البشرية أثناء البناء إلى إزعاج الطيور المحلية أو الجاثمة أو الطيور التي تتزل للتكاثر أو بحثاً عن الغذاء ولكن ستقتصر آثار هذا الاضطراب على منطقة صغيرة وتكون بشكل مؤقت فقط، وكملخص يمكن القول أن تشييد مزارع الرياح في منطقة المشروع سيؤدي إلى آثار طفيفة على الطيور المحلية والتي تهبط للراحة بالمنطقة لأن:

- هذه المنطقة قلما تستخدم بواسطة الطيور الجاثمة ولا تعتبر موقع مميز لاستراحة الطيور.
- مجتمع الطيور المحلية فقير جداً في الأنواع، وعلاوة على ذلك فإن كثافة الطيور منخفضة جداً.
- المساحة اللازمة للبنية التحتية التي قد تتأثر مؤقتاً بالازعاج البشري أثناء البناء صغيرة جداً مقارنة بمنطقة المشروع
   ككل.

## تقييم الآثار خلال مرحلة التشغيل والصيانة على الطيور المهاجرة

قد تتأثر الطيور المهاجرة بالاصطدام بالتوربينات مما يؤدي إلى زيادة الوفيات منها أو نتيجة لآثار الحاجز خلال مرحلة التشغيل والصيانة.

ولكن بما أن منطقة المشروع ذات أهمية عامة وليست اهمية فوق المتوسطة بالنسبة للطيور التي تطير على ارتفاعات كبيرة خلال هجرة الخريف، فلن تشكل مخاطر الاصطدام بتوربينات مزرعة الرياح في منطقة المشروع تهديداً كبيراً للطيور الحوامة الكبيرة في الخريف ولكن قد تقع اصطدامات فردية للطيور أثناء هجرة الخريف، ولكن معدل الاصطدام المتوقع لن يؤثر تأثيراً كبيراً على أعداد الطيور المهاجرة، وبالتالي فهو لا يعتبر أثراً هاماً، ومع ذلك فيجب التحقق من هذا التقييم من خلال رصد شامل بعد إنشاء مزارع الرياح، وعلاوة على ذلك فيجب تطبيق تدابير تخفيف عامة للحد من خطر اصطدام الطيور بتوربينات الرياح بقدر الإمكان.وعلى النقيض من ذلك، فقد تم تسجيل أعداد كبيرة جدا من الطيور الحوامة الكبيرة في منطقة المشروع خلال هجرة الربيع، وبالتالي فأن هذه المنطقة تعتبر ذات حساسية عالية خلال هجرة الربيع.

ونتيجة لذلك فإن معدلات الاصطدام قد تؤدي إلى وفيات إضافية لبعض أنواع الطيور مما يؤثر تأثيرا سلبياً على أعداد بعض أنواع الطيور والتي لا يمكن استثنائها عند تشغيل مزرعة الرياح وهذا ينطبق بشكل خاص على عقاب السهول وأيضا على البجع الأبيض الضخم واللقلق الأبيض حوام العسل الاوربي والحدأة السوداء والرخمة المصرية وعقاب صرارة وباشق ليفانت وعقاب المسيرة، وبالتالي يجب اتخاذ تدابير التخفيف المناسبة ومتابعة الرصد بعد البناء لكل مزرعة رياح للحد من خطر الاصطدام ومن ثم فإن هناك حاجة إلى بذل جهود كبيرة للحد من مخاطر اصطدام الطيور الحوامة الكبيرة في مزارع الرياح في الربيع.

وفي حين أن سلوك تجنب الطيور يقلل من خطر الاصطدام بتوربينات الرياح إلا أنه يمكن أن يؤدي إلى أن تصبح مزارع الرياح بمثابة حواجز تحول دون حركة الطيور، وقد يؤدي ذلك إلى قيام الطيور التي تطير على ارتفاع كبير إلى تغيير اتجاهها الأفقي في اتجاه الرحلة لتجنب مزرعة الرياح أو أنها قد تزيد من ارتفاع طيرانها مما يتيح لها الطيران عبر منطقة توربينات الرياح، ولا يمكن تقييم مدى الطاقة التي يستهلكها الطائر كرد فعل لهذا وأثر ذلك على الطيور، وكخلاصة يمكن تقييم التأثير الناجم عن آثار الحاجز في مزرعة الرياح على أنه طفيف في موسم الخريف (عندما يكون نشاط الهجرة منخفض نسبياً) وعلى أنه متوسط في فصل الربيع.

وعند النظر الى عدة مزارع للرياح في منطقة المشروع فإن آثار الحاجز تصبح معقدة ولا يمكن التنبؤ بها، ومع ذلك نظراً إلى انخفاض الهجرة في الخريف، وبالتالي لا داعي لمزيد من تدابير التخفيف (وخاصة فيما يتعلق بتطبيق أفضل الممارسات والتدابير العامة للتخفيف).

وعلى العكس ففي الربيع عندما تعبر أعداد كبيرة جداً من الأنواع المستهدفة فإن آثار الحاجز في منطقة المشروع قد تكون كبيرة على الطيور الحوامة الكبيرة التي تطير على ارتفاعات كبيرة التي يمكن أن:

- تواجه خطر الانجراف إلى البحر من الرياح القوية من الاتجاهات الشمالية الغربية بعد تغيير اتجاه الطيران إلى الشمال الشرقي.
- تجد نفسها محاصرة من مزارع الرياح في الغرب والشمال والشرق، وبالتالي قد تضطر إلى بذل مجهود هائل للخروج من هذه الحالة.
  - تتوقف عن الهجرة.
  - تواجه مخاطر متزایدة من الاصطدام بمزرعة ریاح بعد أن تتجنب مزرعة ریاح أخری.

وخلاصة القول، وبالنظر الى عدم يقين النتبؤات والمبدأ الاحترازي فيجب تنفيذ تدابير تخفيف مناسبة من أجل الحد من آثار الحاجز لتوربينات الرياح وآثار الاصطدام بها والتي تؤدي الى زيادة خطر اصطدام الطيور على الطيور الحوامة الكبيرة في موسم الربيع بسبب وجود مزارع رياح متعددة .

## تقييم الآثار خلال التشغيل والصيانة لتوربينات الرياح على الطيور الجاثمة

من المعروف أن الطيور المهاجرة التي تنزل للاستراحة في أسراب كبيرة تتجنب توربينات الرياح أثناء عملها ومع ذلك يتم نقييم هذه الآثار على أنها بسيطة لأن المنطقة كانت نادراً ما تستخدم من قبل الطيور الجاثمة وليست موقعاً مفضلاً لها للاستراحة، وعلاوة على ذلك حتى بعد تشييد مزارع الرياح الكبيرة هناك فستظل هناك مناطق دون أي ازعاج يمكن للطيور الجاثمة استخدامها.

وهذا ينطبق أيضا على الاضطرابات الناجمة عن الأنشطة البشرية المتصلة بصيانة مزارع الرياح وتقتصر هذه الآثار على منطقة صغيرة وتكون بشكل مؤقت فقط ويتم تقييمها على أن آثارها طفيفة.

وبما أن منطقة المشروع كانت نادراً ما تستخدم من قبل الطيور الجاثمة وليست موقعاً مفضلاً لها فيتم تقبيم مخاطر الاصطدام بمزارع الرياح في منطقة المشروع على أنها طفيفة على الطيور الجاثمة ، وعلاوة على ذلك فإن الطيور التي تنزل للاستراحة تطير في أسراب كبيرة عادة ما تتجنب مناطق مزارع الرياح.

وكخلاصة فمن غير المتوقع حدوث أي تأثير كبير على الطيور الجاثمة أثناء صيانة مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع.

## تقييم الآثار خلال مرحلة التشغيل والصيانة على الطيور المحلية

تؤدي الاضطرابات من توربينات الرياح أثناء التشغيل إلى انخفاض جودة الموائل أو فقدان الموائل كلياً ولكن هذا الأثر طفيف لأن مجتمع الطيور المحلية فقير جداً من حيث الأنواع والكثافة، وعلاوة على ذلك فإن معظم أنواع الطيور المحلية لا تتأثر من الاضطرابات الصوتية والبصرية لتوربينات الرياح، وهكذا حتى بعد تركيب توربينات الرياح سوف تجد الطيور فرص كافية للتكاثر أو الغذاء داخل وخارج منطقة مزرعة الرياح.

وآثار الاضطرابات الناجمة عن الأنشطة البشرية المتعلقة بصيانة مزارع الرياح تقتصر فقط على منطقة صغيرة وبصورة مؤقتة فقط، وبالإضافة إلى ذلك فإن مجتمع الطيور المحلية فقير جداً في الأنواع والكثافة، وبالتالي يتم تقييم أثر اضطرابات الأنشطة البشرية خلال مرحلة التشغيل والصيانة على أنه طفيف على الطيور المحلية.

وستواجه الطيور المحلية أيضا خطر الاصطدام بتوربينات الرياح العاملة، ومع ذلك فإن الطيور المحلية يكون سلوكها أفضل لتكيفها مع وجود هذه المنشئات، وبما أن مجتمع الطيور المحلية فقير جداً من حيث الأنواع وهي منتشرة على نطاق واسع في شمال أفريقيا وكثافة الطيور منخفضة جداً أيضا، فإن خطر الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع لن يؤدي إلى آثار سلبية عليها وبالتالي يعتبر أثره طفيفاً على الطيور المحلية.

وفي خلاصة الامر، فلا يتوقع حدوث أي أثر هام على الطيور المحلية أثناء مرحلة تشغيل وصيانة مزارع الرياح في منطقة المشروع.

#### 0.4 تدابير التخفيف

### 0.4.1 الإدارة العامة والتخفيف – أفضل الممارسات

يمكن اعتبار التدابير الإدارية والتخفيفية التالية مقياساً لأفضل الممارسات التي يمكن تطبيقها خلال أي مرحلة من مراحل المشروع (التشبيد والتشغيل والصيانة والاخراج من الخدمة ):

- يجب أن تقتصر جميع الأنشطة على حدود مناطق التشييد والتخزين والطرق / المسارات ويجب تجنب أي استخدام لمحيط الموقع بشكل صارم.
- يجب أن يتم تغيير الزيوت أو الشحوم أو الوقود للمركبات في محطات الوقود وليس في الموقع ويجب تطبيق تدابير
   الطوارئ وخططها وإزالة أي انسكابات فوراً.
  - يجب إزالة المخلفات فوراً ويجب أن يتم تخزينها بأمان في الموقع بحيث لا تتجرف.
- يجب تنفيذ برامج التوعية للعاملين ويجب مراقبة سلوك العاملين من جانب المشرف على الموقع أثناء الأنشطة المبدانية.
  - يجب السيطرة على مخاطر الصحة والسلامة المهنية المحتملة أثناء مرحلة البناء عن طريق التدابير المناسبة.
- يجب على المقاول توفير حماية فعالة لموارد الأراضي والنباتات في جميع الأوقات ويكون مسؤولا عن أي ضرر لاحق.
- يجب أن يطبق المقاول أفضل ممارسات النظام والنظافة أثناء مرحلة البناء ويجب تعيين مهندسين مشرفين لضمان التخلص الآمن من النفايات الصلبة والسائلة ولتجنب انسكابات الزيوت المستعملة والشحوم وغيرها.
- يجب أن يقوم المقاول في نهاية الأعمال بتنظيم وتنظيف الموقع وردم أية جحور مفتوحة وتسوية أكوام الأتربة والتخلص من المخلفات.
- يجب تجنب التسبب في إنشاء أماكن لاجتذاب الحيوانات مثل البرك المائية ومقالب القمامة ، الحدائق وأماكن ذات أغطبة نباتية.
  - يجب حظر أعمال القتل والايذاء غير الضروري لأي من عناصر الحياة البرية في منطقة المشروع.

بالإضافة إلى ذلك ، يجب تعويض جميع الآثار المتبقية ذات الصلة بتدابير التعويض المناسبة في دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الخاصة بالمشروع.

# 0.4.2 الإدارة والتخفيف خلال مرحلة البناء والاخراج من الخدمة

مع تطبيق إجراءات أفضل الممارسات أثناء أعمال التشييد وإنهاء التكليف فيكون مطلوبا تطبيق التدابير التالية:

- يجب تطبيق التدابير القياسية للتحكم في الغبار المتصاعد أثناء أعمال التشييد للحد من التأثير على نوعية الهواء.
  - يتم جمع مياه الصرف الصحى في الموقع وازالتها من الموقع للمعالجة في محطة معالجة مناسبة.
- يجب مراعاة معايير الصحة والسلامة المهنية الضرورية والالتزام بها أثناء البناء / والاخراج من الخدمة مشاريع طاقة الرياح.

يجب تفادي المخلفات والانسكابات عن طريق الممارسات السليمة والإشراف القوي.

ولتخفيف من حدة الآثار المترتبة على الطيور المهاجرة والمحلية من مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع ينبغي تطبيق التدابير العامة التالية في مرحلة التخطيط والبناء:

- تجنب التوربينات المزودة بأبراج من هياكل متشابكة.
- يجب طلاء مراوح التوربينات بطلاء مناسب لزيادة امكانية رؤيتها من جانب الطيور.
- الحد من ارتفاع التوربينات بحيث لا يزيد عن 120 متر لأن مخاطر اصطدام الطيور بها تزداد مع ارتفاع التوربينات.
- تجنب إضاءة توربينات الرياح لأن الطيور قد تتجذب إلى مناطق مزرعة الرياح المضاءة مما يزيد من مخاطر الاصطدام بها.
- يجب تشييد الشبكة داخل منطقة مزرعة الرياح والشبكة بين مختلف مناطق مزرعة الرياح من خلال كابلات ضغط متوسط تحت الأرض.

وعلاوة على ذلك فإن تشييد مزارع الرياح في الجزء الشرقي (القطعة 4-3 لمشروع الرياح) والتي تتداخل مع منطقة الطيور الهامة "جبل الزيت"، يجب مناقشته مع أصحاب المصلحة المعنيين.

## 0.4.3 الإدارة والتخفيف خلال التشغيل والصيانة

يجب أن يتم جمع مياه الصرف الصحي في الموقع ويتم إزالتها من الموقع للمعالجة في محطة معالجة مناسبة ويجب تنفيذ تدابير للحد من خطر تلوث الموارد المائية والتربة من المصادر المحتملة للملوثات (مثل الوقود والزيوت والمواد الكيميائية والنفايات السائلة) خلال مرحلة التشغيل والصيانة.

ومع تطبيق إجراءات أفضل الممارسات وتدابير التخفيف العامة أثناء التشغيل والصيانة فلا تكون هناك حاجة إلى مزيد من الإدارة والتخفيف فيما يتعلق بالنباتات والحيوانات والموائل، لأنه لا يتوقع حدوث أية آثار ضارة كبيرة من خلال تشغيل / صيانة مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها في منطقة المشروع.

يجب تطبيق معايير الصحة والسلامة المهنية الهامة والالتزام بها أثناء تشغيل / صيانة مزارع الرياح وما يرتبط بها من بنية تحتية في منطقة المشروع (معايير مؤسسة التمويل الدولية 2007).

ويجب تجنب مخاطر المخلفات والانسكابات من خلال الممارسات السليمة و الاشراف القوي.

في حالة تنفيذ معايير الإدارة والتدابير المذكورة أعلاه فلن تكون هناك آثار سلبية أثناء تشغيل / صيانة مزارع الرياح وما يرتبط بها من بنية التحتية في منطقة المشروع.

#### 0.4.4 تدابير التخفيف الخاصة فيما يتعلق بالطيور المهاجرة

### 0.4.4.1 مخاطر الاصطدام

من أجل الحد من مخاطر الاصطدام للطيور الحوامة الكبيرة التي تطير على ارتفاعات كبيرة في مزرعة الرياح خلال فصل الربيع يجب وضع برنامج إغلاق فعال، ويمكن اتباع أحد هذين النهجين:

### - برنامج الايقاف الثابت

في حالة تطبيق هذا البرنامج فيجب ايقاف جميع توربينات مزرعة الرياح أثناء هجرة الربيع للطيور المهاجرة (من 1 مارس إلى 18 مايو) خلال النهار (أي بعد ساعة ونصف من شروق الشمس إلى ساعة ونصف قبل الغروب).

### - برنامج الإيقاف عند الطلب

عند تطبيق هذا البرنامج يتم ايقاف التوربينات المختارة في أوقات مخاطر الاصطدام العالية، أي خلال فترات النشاط المرتفع للهجرة أو عندما تقترب اسراب كبيرة من الطيور من مزرعة الرياح وقد تم بالفعل تنفيذ هذا البرنامج في اثنين من مزارع الرياح الكبيرة الواقعة على بعد حوالي 40 كم جنوب شرق منطقة المشروع ويتم ايقاف التوربينات وفقاً لعدة معابير:

- 1. في حالة الأنواع المهددة بالانقراض
- 2. سرب يتكون من 10 أو أكثر من الطيور على ارتفاع كبير (الأنواع المستهدفة)
  - 3. في حالة خطر مرتفع للاصطدام
    - 4. في حالة العواصف الرملية

وتشير النتائج التي تم الحصول عليها في مزرعتي للرياح إلى أن هذا البرنامج يعتبر وسيلة فعالة لتقليل اصطدام الطيور بتوربينات الرياح (على الرغم من وجود عدد قليل من تصادم الطيور) وإلى فترات قصيرة من إغلاق التوربينات. وبالتالي فإن معايير عدد مرات الإغلاق في مزرعتي رياح تستخدم بمثابة نقطة إنطلاق لمزرعة رياح كبيرة في منطقة المشروع. ثم يتم صقل المعايير من خلال اتباع نهج إدارة تكيفية ناجمة عن المراقبة المستمرة والفوائد من الخبرة التي تم الحصول عليها خلال الفصول الأولى. ويقدم هذا التقرير النهج المناسب لبرنامج الإيقاف عند الطلب في حالة مزرعة رياح كبيرة في فصل الربيع وكما يقدم بعض التفاصيل الهامة المتعلقة بتنفيذ هذا البرنامج.

وتجدر الإشارة إلى أن برنامج الايقاف عند الطلب يتيح الفرصة لتشغيل مزرعة الرياح حتى خلال موسم الهجرة في الربيع عندما تعبر عشرات الآلاف من الطيور منطقة المشروع على ارتفاع كبير، وهكذا فإن هذا النهج يساعد على تعظيم عائد الطاقة من مزرعة الرياح وزيادة الفائدة على الرغم من أن تنفيذ هذا البرنامج سوف يسبب تكلفة إضافية، أما الخيار البديل وهو إغلاق الايقاف الثابت لتوربينات الرياح لفترة 79 يوماً في الربيع سيؤدي إلى انخفاض هائل في إنتاج الطاقة السنوي لمزرعة الرياح. ومن الواضح أن خطر الاصطدام سيزداد مع زيادة عدد مزارع الرياح العاملة، وبالتالي فإن تنفيذ برنامج الايقاف عند الطلب مطلوب لكل قطعة ارض لمشروعات الرياح وبذلك فمن غير المرجح أن تتسبب مزارع الرياح المتعددة في إحداث آثار سلبية كبيرة على الطيور المهاجرة، ومع ذلك فإن مستوى منخفض نسبياً من المخاطر التي قد تكون مقبولة لكل مزرعة رياح فردية قد تؤدي إلي مخاطر كبيرة في حالة مزارع الرياح المتعددة، ولضمان أن هذه الآثار التراكمية يمكن النظر فيها بدقة خلال المرحلة التشغيلية لمزارع الرياح المتعددة فمن الأهمية بمكان تطبيق عملية إدارة تكيف تغطى الخطوات التالية:

- تصميم وتنفيذ تدابير التخفيف المناسبة لكل مزرعة رياح فردية.
- إجراء رصد شامل بعد التشييد (انظر أدناه) في كل مزرعة رياح فردية.
- تقییم تأثیر جمیع مزارع الریاح علی أساس نتائج مرحلة الرصد ما بعد التشیید.
- ضبط تدابير التخفيف (إذا لزم الأمر) لتفادي الآثار السلبية الكبيرة على الطيور

ويجب تتسيق عمليات تشغيل مزارع الرياح داخل منطقة المشروع من أجل أن نظل وفيات الطيور نتيجة الاصطدامات مع التوربينات على مستوى مقبول غير خطير، ويجب الاستفادة من الخبرة المكتسبة من برنامج الايقاف عند الطلب والنتائج التي تم الحصول عليها من خلال الرصد في مرحلة ما بعد التشييد بين أصحاب المصلحة الرئيسيين، ومن الواضح بأنه لا يمكن أن يقوم به المطور أو مالك مزرعة رياح ولكن توافق وتنسيق تشغيل مزرعة رياح وتوجيه الأساليب الإدارة التكيفية يجب أن نتظم وتجمع بواسطة الجهات المسؤولة.

ولتسهيل عملية إدارة التكيف المعقدة يجب اتباع نهج يطبق على خطوات متتابعة فعلى سبيل المثال إذا تم تطوير عشر مزارع رياح يبلغ مجموعها 500 ميجاوات في المرحلة الأولى يمكن استخدام الخبرات المكتسبة من تطبيق برنامج الايقاف عند الطلب خلال السنوات الأولى في مرحلة التتمية الثانية والثالثة، وبما أن نتائج برامج الايقاف عند الطلب تسمح بحساب فقدان الطاقة السنوي الناجم عن فترات الايقاف، فإن نهج متابعة الخطوات قد يقلل حتى من المخاطر المالية للمطورين والمستثمرين.

### 0.4.4.2 آثار الحاجز

لا يمكن استبعاد الأثر الكبير على الطيور الحوامة المهاجرة التي تحلق على ارتفاعات كبيرة خلال هجرة الربيع عند تشغيل مزارع رياح متعددة في منطقة المشروع مما يدعو إلى اتخاذ تدابير محددة للتخفيف. وعلى الرغم من أن آثار الحاجز قد تكون أقوى في حالة مزرعة الرياح التي تعمل إلا أن ايقاف التوربينات (للحد من مخاطر الاصطدام) لا يعتبر إجراء تخفيف كافي لأن الطيور الحوامة المهاجرة قد تتجنب مزارع الرياح غير العاملة أيضا لأن آثار الحاجز تظهر على مسافات بعيدة من مزرعة الرياح قبل ايقاف التوربينات، وبالتالي فإن مزارع الرياح لديها القدرة على التأثير سلباً على الوظيفة الإيكولوجية للمنطقة كمسار لهجرة الطيور.

ومن أجل الحد بشكل فعال من آثار الحاجز المحتملة لمزارع الرياح المتعددة في منطقة المشروع يجب الحفاظ على مساحة كافية بين مزارع الرياح لكي تتمكن الطيور الحوامة الكبيرة من الطيران الآمن عبر السهول الصحراوية الساحلية شمال غرب رأس غارب ومواصلة الهجرة شمالا، و يمكن تحقيق ذلك بحظر تركيب مزارع الرياح في قطع الأراضي لمشروعات الرياح ارقام 1-1, 2-2, 2-2, 1-4 وفي الجزء الغربي من قطعة الارض لمشروع الرياح 1-1 وفي الجنوب الغربي من قطعة الارض لمشروع الرياح 2-1 (التي تقع جزئياً في منطقة الارض لمشروع الرياح 2-3 (التي تقع جزئياً في منطقة من المشروع الرياح 1-7 وفي الجزء الشمالي الشرقي من قطعة الارض لمشروع الرياح 2-3 (التي تقع جزئياً في منطقة على النظر الخريطة 6.1)، وبتطبيق هذا النهج فلن تكون هناك آثار سلبية على الطيور الكبيرة المهاجرة التي تحلق على ارتفاعات كبيرة خلال الربيع (فيما يتعلق بآثار الحاجز) من جانب مزارع الرياح في المناطق الأخرى، وعلى الرغم من أنه قد تكون هناك خيارات أخرى إلا أنه يبدو أن النهج المقترح هو الأكثر كفاءة، وسوف يؤدي حتى إلى الحد من مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح الأخرى لمشروعات الرياح ، ومن المحتمل أن تقصر فترات ايقافها.

وإجراء رصد بعد البناء سيكون ضرورياً لضمان أن النهج المقترح يلبي أهدافه، واستناداً إلى نتائج الرصد ما بعد البناء يمكن أن نقرر ما إذا كانت هناك حاجة إلى تدابير إضافية أو يمكن تطوير مزارع رياح إضافية في المنطقة (إذا كشفت المراقبة أن آثار الحاجز أقل بشكل ملحوظ من المفترض في دراسة تقييم الأثر).

# 0.4.4.3 رصد ما بعد التشييد (إدارة المخاطر)

مع الأخذ في الاعتبار درجة عدم اليقين للتبؤات وأهمية ساحل البحر الأحمر للطيور المهاجرة فيجب تنفيذ برنامج رصد شامل لما بعد التشييد لكل من مزارعة الرياح الفردية (في كل منطقة لمشروع الرياح) لضمان أن برنامج الايقاف وجميع تدابير التخفيف الأخرى قد تمت بدقة وأنها تلبي أهدافها والبت فيما إذا كان يلزم اتخاذ تدابير إضافية للتقليل من الآثار أو للتخلص منها، ويجب أن يشمل رصد ما بعد البناء ما يلى:

- عمليات بحث عن أية طيور متوفية نتيجة للاصطدام بتوربينات مزراع الرياح خلال فترة هجرة الربيع (من 1 مارس الى 18 مايو) وخلال فترة هجرة الخريف (من 20 أغسطس إلى 20 سبتمبر).
- رصد لسلوك الطيور (بما في ذلك مسارات الطيران) بالقرب من توربينات الرياح خلال فترة هجرة الربيع (من 1 مارس إلى 18 مايو) وخلال فترة هجرة الخريف (من 20 أغسطس إلى 20 سبتمبر) لتقييم وتيرة الحالات الحرجة ولتحديد الظروف التي تحدث فيها هذه الحالات الحرجة (إذا حدثت).

## 0.5 خطة الإدارة البيئية

يتطلب تنفيذ تدابير التخفيف إتخاذ إجراءات أثناء مراحل تقديم العطاءات والتخطيط ومرحلة البناء وما بعد البناء لكل مزرعة رياح فردية ستقام في منطقة المشروع، ويمكن تلخيص هذه الإجراءات في خطة الادارة البيئة والاجتماعية التالية بالإضافة إلى ذلك ، يجب تعويض جميع الآثار المتبقية ذات الصلة ، ويجب تحديد تدابير التعويض المناسبة في دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الخاصة بالمشروع:

| التكلفة التقديرية | اجراءات التخفيف   | السمة البيئية | نشاط     |
|-------------------|---|---------------|----------|
| (يورو)            |   |               | المشروع  |
| تضم الى التكلفة   | يجب أن تكون المعايير متوافقة مع "الادلة الارشادية للصحة | مخاطر         | مرحلة    |
| الاستثمارية       | والسلامة والبيئة" (لهيئة التمويل الدولية 2007 )هي الحد  | الصحة         | العطاءات |
|                   | الأدنى لمعايير العطاءات                                 | والسلامة      | والتخطيط |
| تضم الى التكلفة   | يجب توافر مهندس للاشراف على الصحة والسلامة والبيئة      |               |          |
| الاستثمارية       | أثناء مرحلة البناء                                      |               |          |
| تضم الى التكلفة   | يجب توافر خطة للصحة والسلامة والبيئة للموقع             |               |          |
| الاستثمارية       |   |               |          |
|                   |   |               |          |
| تضم الى التكلفة   | يجب على المقاول استخدام معدات الصحة والسلامة والبيئة    |               |          |
| الاستثمارية       | خلال مرحلة البناء                                       |               |          |
| بدون تكلفة        | تشييد المزارع التوربينية في الأجزاء الشرقية من المنطقة  | مناطق الطيور  |          |
| اضافية            | 4-3 لمشروع الرياح يجب مناقشته مع أصحاب المصلحة          | الهامة في     |          |
|                   |   | جبل الزيت     |          |

| التكلفة التقديرية | اجراءات التخفيف   | السمة البيئية | نشاط     |
|-------------------|---|---------------|----------|
| (يورو)            |   |               | المشروع  |
| بدون تكلفة        | يجب حظر تشييد مزارع رياح في قطع الاراضي لمشروع          | الطيور        |          |
| اضافية            | الرياح 1-8 ,1-2 ,2-2 ,4-1، وفي بعض القطع                |               |          |
|                   | لمشروع الرياح 1-7, 2-3 ,1-1                             |               |          |
| بدون تكلفة        | يجب عدم تركيب توربينات بأبراج بقوائم مصنوعة من          |               |          |
| اضافية            | هياكل متشابكة   |               |          |
| بدون تكلفة        | يجب الا يزيد ارتفاع قمة المروحة عن 120 متر              |               |          |
| اضافية            |   |               |          |
| نحو 10000         | يجب دهان مراوح التوربينات بطلاء واضح لتراها الطيور      |               |          |
| يورو لكل          | جيداً   |               |          |
| ميجاوات تدمج      |   |               |          |
| في التكلفة        |   |               |          |
| الاستثمارية       |   |               |          |
| بدون تكلفة        | تجنب انشاء مواقع قد تجذب الطيور                         |               |          |
| اضافية            |   |               |          |
| بدون تكلفة        | يجب كل مطور ان يلتزم وبشكل ملزم بتنفيذ الادارة التكيفية |               |          |
| اضافية            | والالتزام بالاجراءات المقترحة خلال كافة مراحل المشروع   |               |          |
| بدون تكلفة        | يجب تنسيق عمليات تركيب وتشغيل عدة مزارع الرياح في       |               |          |
| اضافية            | منطقة المشروع   |               |          |
| تضم الى التكلفة   | يجب أن تكون الشبكة الكهربية تحت الأرض                   |               |          |
| الاستثمارية       |   |               |          |
|                   |   |               |          |
| التكلفة التقديرية | اجراءات التخفيف   | السمة البيئية | نشاط     |
| (يورو)            |   |               | المشروع  |
| تضم الى التكلفة   | يجب اعداد خطة للصحة والسلامة والببيئة                   | مخاطر         | مرحلة    |
| الاستثمارية       |   | الصحة         | التخطيط  |
|                   |   | والسلامة      | التفصيلي |

| التكلفة         | اجراءات التخفيف  | السمة البيئية | نشاط    |
|-----------------|--|---------------|---------|
| التقديرية       |  |               | المشروع |
| (يورو)          |  |               |         |
| تضم إلى التكلفة | يجب تعيين مهندس للاشراف على الصحة والسلامة والبيئة         | مخاطر         | مرحلة   |
| الاستثمارية     | أثناء مرحلة التشييد  | الصحة         | التشييد |
|                 |  | والسلامة      |         |
| تضم إلى التكلفة | التأكيد على إتباع الادلة الارشادية للصحة والسلامة والبيئة" |               |         |
| الاستثمارية     | (لهيئة التمويل الدولية 2007 ) كحد أدنى للشروط              |               |         |
| تضم إلى التكلفة | يجب توافر معدات مناسبة للصحة والسلامة والبيئة              |               |         |
| الاستثمارية     |  |               |         |
| تضم إلى التكلفة | يجب توافر حمامات صحية مؤقتة                                |               |         |
| الاستثمارية     |  |               |         |
| تضم إلى التكلفة | يجب ايقاف أعمال التشييد أثناء فترات الطقس الغير            |               |         |
| الاستثمارية،    | مناسبة   |               |         |
| أخذا بعين       |  |               |         |
| الاعتبار فترات  |  |               |         |
| تمديد أعمال     |  |               |         |
| التشيد والبناء  |  |               |         |
| تضم إلى التكلفة | يجب التأكد من ترشيح مسئولي اشراف جيدين للتأكد من           | التلوث        |         |
| الاستثمارية     | الحفاظ على النظام والنظافة أثناء أعمال التشييد ويجب        |               |         |
|                 | التخلص من المخلفات الصلبة والسائلة ومنع تسرب الزيوت        |               |         |
|                 | والشحوم  |               |         |
| تضم إلى التكلفة | يجب عند الانتهاء من الأعمال أن يقوم المقاول باعادة         |               |         |
| الاستثمارية     | الموقع لحالته الأصلية وردم الخنادق وتسوية أكوام الأتربة    |               |         |
|                 | والتخلص من المخلفات  |               |         |
| نفقات محدودة    | يجب تقييد كافة الأعمال في حدود الموقع ومواقع التخزين       | النباتات      |         |
| جدا ، يمكن      | والمسارات المؤدية للموقع، ولا يجب استخدام المناطق          | والحيوانات    |         |
| حصرها بعد       | المحيطة بالموقع  | والموائل      |         |
| الانتهاء من     |  |               |         |

| التكلفة      | اجراءات التخفيف                                      | السمة البيئية | نشاط    |
|--------------|--|---------------|---------|
| التقديرية    |  |               | المشروع |
| (يورو)       |  |               |         |
| التصميم      |  |               |         |
| التفصيلي     |  |               |         |
| بدون تكاليف  | منع انشاء أية مناطق قد تجتذب الطيور                  |               |         |
| اضافية       |  |               |         |
| نفقات محدودة | يجب تقييد كافة الأعمال في حدود الموقع ومواقع التخزين | الطيور        |         |
| جدا ، يمكن   | والمسارات المؤدية للموقع، ولا يجب استخدام المناطق    |               |         |
| حصرها بعد    | المحيطة بالموقع                                      |               |         |
| الانتهاء من  |  |               |         |
| التصميم      |  |               |         |
| التفصيلي     |  |               |         |
| بدون تكاليف  | منع انشاء أية مناطق قد تجتذب الطيور                  |               |         |
| اضافية       |  |               |         |
| متضمنة في    | يجب أن تكون الشبكة الكهربية تحت الأرض                |               |         |
| التكلفة      |  |               |         |
| الاستثمارية  |  |               |         |

| التكلفة التقديرية    | اجراءات التخفيف                                  | السمة البيئية | نشاط     |
|----------------------|--|---------------|----------|
| (يورو)               |  |               | المشروع  |
| اشتراطات ومعايير يتم | يجب القيام بعمليات التشغيل والصيانة من قبل فنيين | مخاطر         | مرحلة    |
| ملاحظتها من قبل      | مؤهلين اجتازوا دورات تدريبية عن الامن والسلامة   | الصحة         | التشعيل  |
| مديري المشروعات ،    |  | والسلامة      | والصيانة |
| تحت اشراف خبير       |  |               |          |
| أجنبي والتكلفة في    |  |               |          |
| حدود 50000 يورو      |  |               |          |

| التكلفة التقديرية    | اجراءات التخفيف   | السمة البيئية | نشاط    |
|----------------------|---|---------------|---------|
| (يورو)               |   |               | المشروع |
| لمزرعة كبيرة         |   |               |         |
| - 175000             | يجب تطبيق برنامج لايقاف التوربينات عند الطلب في كل      | الطيور        |         |
| 200000 يورو          | مزرعة رياح في الربيع لتقليل اصطدامات الطيور بها         |               |         |
| للمزرعة بقدرة 50     |   |               |         |
| ميجاوات سنويا        |   |               |         |
| بدون تكاليف اضافية   | لا يجب اضاءة التوربينات                                 |               |         |
| بدون تكاليف اضافية   | منع انشاء أية مناطق قد تجتذب الطيور                     |               |         |
| - 440000             | القيام بتطبيق برنامج شامل لرصد الطيور بعد الانشاء في    |               |         |
| 465000 يورو          | كل مزرعة رياح لمدة 3 سنوات على الأقل خلال الربيع        |               |         |
| للمزرعة قدرة 50      | والخريف ( من خلال البحث عن وفيات الطيور                 |               |         |
| ميجاوات لثلاث        | والملاحظات القياسية) لتحديد أثار التوربينات على الطيور  |               |         |
| سنوات (ويمكن خفض     | المهاجرة تتجاوز الحد المقبول من ناحية معدلات الوفاة     |               |         |
| هذه النفقات في حالة  | وتطبيق تدابير تخفيف إضافية ولتحسين اجراءات التخفيف      |               |         |
| القيام بهذه العملية  | الى الحدود المذكور في الدراسة (الادارة التكيفية)        |               |         |
| لمزرعتين او ثلاثة من |   |               |         |
| مزارع الرياح في نفس  |   |               |         |
| الموقت)              |   |               |         |
| يتم تغطيتها من       | القيام بورش عمل سنوية لتبادل البيانات والخبرات المتعلقة |               |         |
| صاحب المشروع او      | ببرنامج الايقاف عند الطلب ورصد ما بعد التشييد في كل     |               |         |
| السلطات المعنية      | مزرعة رياح ولمناقشة النتائج والحاجة إلي مزيد من تدابير  |               |         |
|                      | التخفيف   |               |         |
| يتم تتفيذ ذلك من     | الادارة السليمة للمخلفات المنزلية في مبنى الخدمات ومنع  | التلوث        |         |
| خلال اصحاب           | انسكابات الزيوت والشحوم والوقود (إعادة التدوير)         |               |         |

| التكلفة التقديرية | اجراءات التخفيف | السمة البيئية | نشاط    |
|-------------------|-----------------|---------------|---------|
| (يورو)            |                 |               | المشروع |
| المزرعة           |                 |               |         |

| التكلفة التقديرية       | اجراءات التخفيف  | السمة البيئية | نشاط       |
|-------------------------|--|---------------|------------|
| (يورو)                  |  |               | المشروع    |
| يتحمل المستثمر          | يتم فك وازالة توربينات الرياح في نهاية عمرها الافتراضي | استخدام       | مرحلة      |
| التكلفة المتعلقة وتضم   |  | الأراضي       | الاخراج من |
| الى التكلفة الاستثمارية |  | والمسطحات     | الخدمة     |

## 1 وصف المشروع

## 1.1 أهداف المشروع ونطاقه

وضعت جمهورية مصر العربية خطة طموحة لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة لتصل إلى 20% من الكهرباء المولدة بحلول عام 2022، ومن المتوقع أن يكون 12% منها من خلال محطات الرياح التي سيقع معظمها في خليج السويس بسبب خصائص الرياح الممتازة في تلك المنطقة. وقد خصصت جمهورية مصر العربية حوالي 284 كم 2 من الأرض منها 5 كيلومتر تمتد للداخل من شواطىء خليج السويس وحتى شمال غرب رأس غارب حيث ستستخدم تلك الأرض لإقامة مشروعات رياح متعددة. وتمثل هذه الأرض قطعة من مساحة كلية تصل إلى نحو 1299كم 2 مخصصة لاستخدام طاقة الرياح بموجب القرار الجمهوري رقم 168 الصادر في 13 مايو 2009. والهدف من استخدام طاقة الرياح في تلك المنطقة هو:

- استغلال قدرات الرياح الهائلة في ذلك الموقع ، وفي نفس الوقت
- الاستعاضة عن الوقود والغاز لإنتاج الكهرباء ولتأمين مصادر الوقود الأصلية، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون آمنة.

ويتبع هذا التقييم الاستراتيجي البيئي والاجتماعي القوانين، واللوائح والإرشادات البيئية المصرية ويمتثل للسياسة البيئية والاجتماعية المصرية (2014)، و توجيهات التقييم البيئي الاستراتيجي التي أصدرها الاتحاد الأوروبي، والقانون المصري رقم 1994/4 لحماية البيئة والمعدل بالقانون (2009/9 الذي تم استكماله بالدلائل الارشادية لتقييم الأثر البيئي 2010 التي أصدرها جهاز شئون البيئة المصري، وكما يمتثل بالدلائل الارشادية لتقييم الأثر البيئي وبروتوكولات الرصد لمشروعات تطوير طاقة الرياح على طول طريق الهجر بالبحر الاحمر – والوادي المتصدع (جهاز شئون البيئة المصري 2013).

ويتبع هذا التقرير القوانين والقواعد والإرشادات البيئية المصرية وفي نفس الوقت يتم مراعاة معايير مبادئ خط الاستواء وذلك من أجل تلبية شروط التمويل لمؤسسات التمويل الدولية الرئيسية التي التزمت بمراعاة مبادئ خط الاستواء كحد أدنى للمعايير البيئية.

وقد كانت العناصر التقييم الرئيسية هي المسوحات الميدانية مثل الاستطلاع العام للمناطق المعنية ورصد الطيور على مدى ثلاث فترات هجرة (ربيع 2016، خريف 2016، وربيع 2017) ودراسة استقصائية عن النباتات والحيوانات (غير الطيور). وقد شارك كلاً من الشركاء المعنيين التاليين في ادارة دراسة التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي التراكمي (المركز الاقليمي للطاقة الجديدة وكفاءة الطاقة - الشركة المصرية لنقل الكهرباء - هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - جهاز شئون البيئة المصري). وقد اقترح المركز الوطني لاستخدامات أراضي الدولة منطقة المشروع، بينما اعتمدها مجلس الوزراء. لذا فمن المفترض أنه تم النظر في تقييم البدائل خلال مرحلة ما قبل التخطيط.

وستنقسم المنطقة إلى مناطق مشروعات فردية مختلفة. ويخضع التشكيل النهائي إلى مزيد من التخطيط والتعاقدات مع الآخذ في الاعتبار الاشتراطات المنصوص عليها في هذا التقرير. وبالرغم من أنه لم يتم تحديد المشروعات الفردية بشكل قاطع، إلا أنه من الممكن وصف كيفية تطوير مشروعات الرياح في المستقبل بشكل جيد في تلك المناطق المسطحة في معظمها. وهكذا، فمن إحدى أهداف هذه الدراسة هو وصف مشروعات طاقة الرياح المستقبلية في تلك المنطقة بصورة واقعية بقدر الإمكان لتوفير الجهود الإضافية المبذولة مستقبلاً للحصول على التصاريح البيئية للمشروعات الفردية التي ستنفذ لاحقاً.

ويركز هذا النقرير على النقييم البيئي والاجتماعي، وتحديد تدابير التفادي والتخفيف اللازمة. ومن أجل هذا النقييم سيتم النظر في وضع مخطط نموذجي لمزرعة الرياح في مناطق المشروع. وهكذا، يتم تنفيذ مخطط للترتيبات المستقبلية بأكبر قدر من الواقعية مع الأخذ في الاعتبار أي تأثيرات بيئية أو اجتماعية محتملة تتتج من تنفيذ المشروعات. وعلى سبيل المثال، يتم تنفيذ التقييم الاستراتيجي البيئي والاجتماعي بهدف الحصول على الموافقة البيئية لتطوير مزارع الرياح في هذا الجزء من المنطقة حيث لا يتوقع حدوث أي تأثيرات بيئية أو يمكن الحد من حدوثها بنجاح. وقد يكون هذا التقييم بمثابة تقرير نهائي للموافقة البيئية للمشروعات الفردية المستقبلية، أوعلى الاقل سيؤدي إلى تقليل الجهود المبذولة في إجراء دراسات تقييم الأثار البيئية والاجتماعية الخاصة بالمشروع، والموافقة البيئية للمشروعات الفردية.

## ويهدف التقييم البيئي والاجتماعي إلى:

- تحديد أي تأثيرات محتملة واضحة يسببها إنشاء محطات طاقة الرياح في تلك المنطقة.
- تقييم ما إذا كان من الممكن التخفيف من هذه الآثار أو أنها تتطلب بعض التقييد أو إلغائها كلياً في بعض المناطق.
  - تحديد تدابير التخفيف الضرورية واشتراطات الإدارة البيئية والاجتماعية.
- تقييم آثار تدابير التخفيف واشتراطات الإدارة البيئية والاجتماعية التي قد تكون مطلوبة فيما يتعلق بمجمل جدوى مشاريع طاقة الرياح في المنطقة.

### 1.2 منطقة المشروع

نقع منطقة المشروع في الجزء الشمالي الشرقي من الصحراء الشرقية الذي يمتد بين وادي النيل والبحر الأحمر، وتعبر الصحراء الشرقية العديد من المنخفضات (الوديان)التي تصب في البحر الأحمر أو في وادي النيل، والوديان عبر المشروع تتدفق مباشرة إلى الشرق إلى البحر الأحمر.

وتقع منطقة المشروع على الضفة الغربية لخليج السويس، على بعد حوالي 150 كم شمال الغردقة ).(انظر الخريطة 1.1)، والمسافة إلى المدينة التالية وهي رأس غارب أقل من 10 كم (انظر الخريطة 1.2).

وتمتد جبال البحر الأحمر من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي على مسافة 10 كم على الأقل من الحدود الغربية من منطقة المشروع . يمتد البحر الأحمر من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي لمسافة تتراوح بين 0.3 - 0.5 نحو الحدود الشرقية لمنطقة المشروع . ويمتد طريق الغردقة السويس الذي يتبع خط ساحل البحر الاحمر لمسافة 2-4 كم شرق منطقة المشروع ، ويمتد طريق رأس غارب – الشيخ فضل لمسافة لا تقل عن خمسة كيلومتر ليصل إلى الحدود الجنوبية لمنطقة المشروع (انظر الخريطة 1.2).

تتكون منطقة المشروع من قسمين: القسم الأكبر يبلغ طوله حوالي 43 كم من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، ويتراوح عرضه (من الغرب إلى الشرق) بين 10 كم و 1,5 كم من عرضه (من الغرب إلى الشرق) بين 10 كم و 1,5 كم من الشمال إلى الجنوب وبعرض 2.5 كم من الغرب إلى الشرق غرب الجزء الجنوبي من القسم الأكبر المذكور أعلاه (انظر الإحداثيات في الشكل 1-5).

والمنطقة الصحراوية التي تقع شمال غرب راس غارب هي منطقة ذات طوبغرافية متموجة. والجزء الجنوبي مسطح نوعًا ما ولكن الأرض ترتفع بثبات من 35 متر فوق سطح البحر لتصل إلى 200 فوق سطح البحر عند التوغل أكثر نوع الغرب (انظر الشكل 1-1 أعلاه). ويوضح الجزء القاطع بالطول أن الاختلافات في الارتفاع محدودة في ثاثي المنطقة، والجزء الجنوبي الشرقي (الذي يتراوح من حوالي 80- 110 متر فوق مستوى سطح البحر). وفي الجزء الشمالي الغربي من المنطقة، ترتفع الأرض لتصل أكثر من 200 متر فوق مستوى سطح البحر وتصبح مناطق تلال ومناطق جبلية.







شكل 1-1 الشكل الطبوغرافي لمنطقة المشروع: (المقطع العرضي للجزء الجنوبي لمنطقة المشروع من الجنوب الغربي (بسازًا) إلى الشمال الشرقي (بِمينًا): الجزء الأسفل. مقطع طولي من منطقة المشروع من الشمال الغربي (بسازًا)، وحتى الجنوب الشرقي (بمينًا) ويمكن الحصول على طريق المقاطع من خلال برنامج الخرائط جوجل إيرث بأعلى))



شكل 1-2 لقطات من منطقة المشروع

ومنطقة المشروع مسطحة نوعاً ما وتتكون من سهول من الحصى وهي تقريباً بدون غطاء نباتي، وتقطع بعض الوديان الصغيرة ذات الغطاء النباتي المتناثر منطقة المشروع في طريقها من جبال البحر الأحمر (في الغرب) إلى البحر الأحمر (في الغرب) إلى البحر الأحمر (في الشرق). ويتكون الغطاء النباتي من النباتات العشبية، وبعض الشجيرات الصغيرة المتتاثرة. ورقع من الطبقات

الصخرية التي ترتفع عن سطح الأرض، والتي توجد بشكل نادر. ويمكن الوصول إلى منطقة المشروع من خلال طريق أسفاتي تمتلكه الشركة العامة للبترول بعرض 7 متر يبدأ من طريق السويس الغردقة في شمال راس غارب. و توضح الخريطة 1.3 لمزيد من التفاصيل عن موقع ومساحة المشروع بالإضافة إلى خيارات طريق الوصول.

|            |           | 1    | _  |            |           | 1    | 1        |
|------------|-----------|------|----|------------|-----------|------|----------|
| الإحداثيات |           | نقطة | #  | اثيات      | الاحد     | نقطة | #        |
| شمال       | شرق       |      | "  | شمال       | شرق       |      | <b>"</b> |
| 3156315.31 | 481954.00 | B25  | 25 | 3176148.23 | 470570.77 | B1   | 1        |
| 3156334.58 | 480498.75 | B26  | 26 | 3176711.97 | 477968.15 | B2   | 2        |
| 3165577.44 | 480465.05 | B27  | 27 | 3174960.75 | 478807.22 | В3   | 3        |
| 3165564.58 | 478820.07 | B28  | 28 | 3174686.11 | 478503.61 | B4   | 4        |
| 3165583.86 | 478813.65 | B29  | 29 | 3159004.38 | 484594.86 | B5   | 5        |
| 3167392.68 | 478807.25 | B30  | 30 | 3154397.30 | 491293.31 | В6   | 6        |
| 3167392.62 | 475549.59 | B31  | 31 | 3142340.15 | 499707.32 | В7   | 7        |
| 3161863.60 | 475556.03 | B32  | 32 | 3141540.20 | 498348.35 | В8   | 8        |
| 3161857.25 | 477168.75 | B33  | 33 | 3141530.54 | 496806.21 | B9   | 9        |
| 3158201.20 | 476898.98 | B34  | 34 | 3143342.54 | 496632.76 | B10  | 10       |
| 3158175.46 | 475549.60 | B35  | 35 | 3143361.76 | 495187.14 | B11  | 11       |
| 3160064.51 | 475523.91 | B36  | 36 | 3139776.45 | 495109.95 | B12  | 12       |
| 3160051.25 | 473768.20 | B37  | 37 | 3139660.81 | 495967.65 | B13  | 13       |
| 3168089.38 | 473406.80 | B38  | 38 | 3138485.03 | 494232.96 | B14  | 14       |
| 3161800.68 | 471079.19 | B39  | 39 | 3139728.26 | 494136.58 | B15  | 15       |
| 3173470.46 | 468787.08 | B40  | 40 | 3139709.02 | 489336.81 | B16  | 16       |
| 3175715.13 | 470710.33 | B41  | 41 | 3140586.07 | 489346.42 | B17  | 17       |
| 3145260.11 | 482171.27 | B42  | 42 | 3140605.28 | 491322.19 | B18  | 18       |
| 3145162.62 | 483700.06 | B43  | 43 | 3146956.83 | 491360.74 | B19  | 19       |
| 3147179.29 | 483797.63 | B44  | 44 | 3147082.13 | 490223.50 | B20  | 20       |
| 3147114.21 | 484741.01 | B45  | 45 | 3152585.39 | 490223.48 | B21  | 21       |
| 3139697.80 | 484643.43 | B46  | 46 | 3152701.07 | 486994.74 | B22  | 22       |
| 3139795.39 | 482203.86 | B47  | 47 | 3154474.70 | 486908.05 | B23  | 23       |
|            |           |      |    | 3154503.40 | 482117.86 | B24  | 24       |



شكل 1-3 الإحداثيات الحدودية (الإحداثيات غير الرسمية المأخوذة من نظام المعلومات الجغرافية) لمنطقة المشروع البالغة مساحتها 284 كيلومترا مربعا (أعلاه) وموقع نقاط الحدود (أدناه)

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 1.1 موقع منطقة المشروع

التقرير النهائي عن النقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 2.1 حدود منطقة المشروع

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 3.1 البنية التحتية القائمة والمقترحة المرتبطة بتنمية مزرعة رياح

## 1.3 وصف لمشروع طاقة الرياح نمطى في المنطقة

#### 1.3.1 الوصف الفنى

على الرغم من أن التقسيم النهائي لإجمالي المنطقة إلى مزارع رياح والتصميم النهائي لمزارع الرياح الفردية لن يتحدد إلا في إحدى المراحل اللاحقة، فبمجرد اختيار تربينة الرياح أو تحديدها من خلال العطاءات النتافسية فيمكن بالفعل وضع المخطط العام لمشروع مزارع الرياح. ويعزى ذلك إلى اتباع قواعد تخطيط أساسية عند تصميم مزرعة الرياح، فضلاً عن وجود قيد على ارتفاع الحد الأقصى لتربينات الرياح (عند 120 م، نظراً للقيود العسكرية المفروضة) ولذا، يرجح اختيار تربينات الرياح بقدرة تتراوح بين 0,2 ميجا وات إلى 0,4 ميجا وات للوحدة والجزء الدوار بقطر 70 إلى 110 م وارتفاع بحد أقصى 120 م. ويجب أن يتألف مولد توربينات الرياح، دون النظر إلى النوع المُختار، من برج أنبوبي بارتفاعات تتراوح بين 60 إلى 80 م وقاعدة بقطر 4,5 م بحد أقصى، والأساس والمحرك أعلى الأبراج بالإضافة الى الجزء الدوار. ويتوقع أن تتغير سرعة الجزء الدوار بين 9 إلى 25 دورة في الدقيقة.

من الخصائص النمطية الأخرى لهذا المشروع هي الأساسات القاعدية لتربينات الرياح وتكون أساسات التوربينات الهوائية على عمق حوالي 2-3 متر تحت الأرض وبمساحة قاعدة نحو  $17\times17$  متر في حالة التوربينات الكبيرة بقدرة 3-4 ميجاوات) ومنصات تثبيت بمساحة 3-4 الى 2000 م ومن السمات الرئيسية الأخرى لمزرعة الرياح المدقات الداخلية بعرض حوالي 3-4 متر ومنصات التثبيت بمساحة نحو 3-4 متر مربع لكل توربينة رياح.

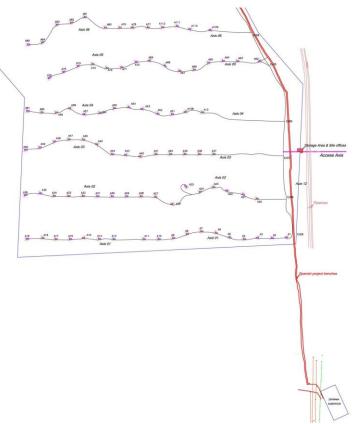
وتضم الشبكة الداخلية لمزرعة الرياح خنادق للكابلات الكهربائية واشكاك كهربائية صغير بجوار كل توربينة رياح يضم محول e/2 أو محطة تحكم إذا لم يتم ادماجها في التوربينة نفسها تتكون أي مزرعة رياح بمنطقة المشروع من صفوف عمودية على الإتجاء الرئيسي للرياح بمسافة تتراوح بين 700 إلى 1100 م أو أكثر بين كل صف كما تبعد المسافة بين كل تربينة وما يليها بنحو 200 إلى 300 م (انظر الشكل e/2). سيكون حجم الأساسات حوالي 10 م × 10 م (من اجل توربينات صغيرة) إلى حوالي 17 م × 17 م بعمق أعظمي 3 م تحت السطح. ويظهر الشكل e/2 نموذج الأساسات القياسية لتربينة الرياح الصغيرة ويمكن الاطلاع على أبعاد حفرة أساسات البرج بالشكل e/2 كما يظهر الشكل e/3 نموذج تثبيت تربينة الرياح.

يتم تركيب كشك بجوار كل تربينة رياح (انظر الشكل 1-9) ويحتوي هذا الكشك على وحدة تغذية حلقية ومحول رافع للجهد أو المتحكم في توربينات الرياح اعتماداً على نوع تربينة الرياح التي سيتم اختيارها. وفي حالة اختيار توربينات رياح ضخمة، فقد

يتم وضع مفتاح التحكم والمحول داخل أبراج تربينات الرياح. سيخطط هذا الكشك على مساحة 2,5م x 0,8 x وسيتم ربط خنادق كابلات الكهرباء بطول الصفوف المجاورة للتوربينات بعمق حوالي 1,0 إلى 1,5 م وبعرض لا يتجاوز 2,5 م.

يوضع بداخل الخنادق أنابيب بلاستيكية بقُطر 5 سم الخاصة وذلك لكبلات التحكم التي ستثبت أعلى كابلات الكهرباء أو بالقرب منها. وتوصل كابلات الكهرباء باثنان من المحطات الفرعية المركزية بجهد كهربائي 220 كيلو فولت على مساحة على مساحة من مختلف المستثمرين بالمنطقة وسيتم 350 م 150x. ويفترض أن تتلقى هذه المحطات الفرعية عالية الجهد تمويل مشترك من مختلف المستثمرين بالمنطقة وسيتم إنشاء وتشغيل المحطنين الفرعيتين تحت إشراف الشركة المصرية لنقل الكهرباء .

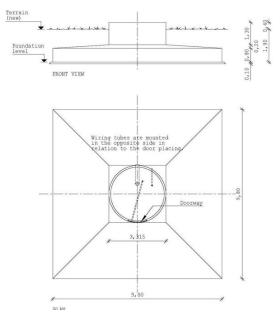
يتم إنشاء طرق ممرات على مساحة عرض تترواح بين 5 إلى 7 م داخل مزرعة الرياح والتي ستكون من حصى صحراوي مضغوط. كما ستُمتد المساحة المضغوطة إلى جوار كل توربينة من توربينات الرياح حتى منصات التثبيت بمساحة تتراوح بين 25 م X م إلى 25 م X م المناخ، فليست هناك حاجة إلى صرف سطحى.



شكل 1-4 ترتيب نموذجي لمواقع الأكشاك وتحديد مواقع الرياح لمحطة فرعية 220 كيلو فولت



شكل 1-5 مثال لترتيب نموذجي من التوربينات في الصفوف في الجزء الجنوبي من المشروع البالغ مساحته 284 كيلومترا مربعا (مع الأخذ بعين الاعتبار قطع الأراضي لمشروع الرياح)



شكل 1-6 ابعاد الاساسات النمطية لتوربينة رياح صغيرة



شكل 1-7 مثال لأحد اساسات توربينة رياح



شكل 1-8 انشطة لانشاء توربينة رياح



شكل 1-9 ترتيب نموذجي من الأكشاك والكابلات في كل توربينات الرياح

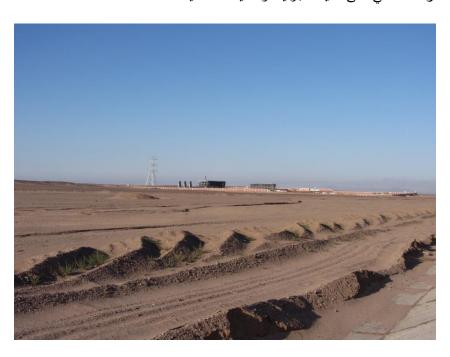
| 400 م2/ميجاوات   | منطقة الأساسات |
|------------------|----------------|
| 1000 م2 /ميجاوات | المنصات        |
| 2000 م2/ميجاوات  | الطرق          |
| 1500 م2/ميجاوات  | خنادق الكابلات |
| 3900 م2/ميجا وات | الإجمالي       |

وعلى الرغم أن مزرعة الرياح ستمتد فوق سطح المنطقة بأكملها، فلن تستخدم سوى مساحة محدودة للإنشاء. وتقدر مساحة الأرض المطلوبة للعناصر الرئيسية لكل ميجا وات كما يلى:

تبلغ مساحة المنطقة المتأثرة بأعمال البناء 0.0039 كم $^2$  /ميجاوات فقط، أي ما يقرب من 2% من إجمالي المساحة التي ستقام عليها أعمال البناء.

إضافة إلى ذلك، يشترط توافر مرافق الخدمة وغرفة التحكم بالقرب من مناطق مزرعة الرياح، وقد يتم التحكم باستخدام جهاز تحكم عن بعد موصل من خلال خادم مركزي بمزرعة الرياح، ويمكن إنشاؤه داخل حاوية صغيرة في موقع مزرعة الرياح بجوار توربينة الرياح. أما بالنسبة للمرافق الخاصة بالخدمة والتخزين فضلاً عن مرافق الإقامة لمختلف المستثمرين سيتم إنشاها أو إيجارها خارج منطقة المشروع بالقرب من المياه والكهرباء أي على مشارف رأس غارب.

وفيما يتعلق بمزارع الرياح التي نفذتها هيئة الطاقة المتجددة وغير المتجددة على سبيل المثال، فعادة ما تتكون مرافق الخدمات المنشأة من مبنى سكني ومنشأة مركزية تتكون من (غرفة اجتماعات ومسجد ومقصف) ومكان تخزين بمساحة (30 م  $\times$  20 لمزرعة رياح بقدرة 200 ميجاوات) ومكان تخزين مفتوح وغرفة تحكم صغيرة ومبنى للمكاتب. يتم توصيل المياه من أنابيب مياه النيل عن طريق الغردقة ورأس غارب. من المحتمل ألا يزيد عدد الأشخاص الذين يعيشون ويعملون في المنطقة في نوبات لتشغيل مزرعة الرياح وصيانتها عن 30 شخص وذلك لمزرعة رياح تصل قدرتها حوالي 200 ميجا وات أي أن إجمالي عدد العاملين لتشغيل مزارع الرياح وصيانتها يقدر بأقل من 220 فرد. ولذا، وتقدر كمية مياه الصرف الصحي المنزلية المتولدة يوميا باقل 3 م $^{c}$  / يوم و لن يتم ربط منطقة المشروع بنظام جمع مياه الصرف الصحي المحلي ولن يكون هناك معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع ليعلاج في مرفق العلاج المناسب. ولن يتم صرف المياه الصرف الصحي على المياه البوفية او المياه السطحية .



شكل 1-10 محطة تحويل فرعية بخليج السويس (500 ميجا فولت أمبير) 220/500 كيلو فولت

وستكون المنشآت الأخرى المرتبطة بمزرعة الرياح هما محطتين / 22/220 كيلو فولت و 220 كيلوفولت خطوط الكهرباء العلوية بين المحطات الفرعية والربط البيني مع / 220/500 كيلو فولت خليج السويس بالقرب من طريق( رأس غارب الشيخ فضل) (انظر الشكل 1-10). المسار من خط 220 كيلو فولت لم يتم تحديده بعد، ولكن يجب أن تتبع متطلبات التخطيط للشركة المصرية لنقل الكهرباء. 22/220 كيلو فولت والمحطات الفرعية و 220 كيلو فولت خطوط الطاقة العلوية ترتبط تتمية مزرعة الرياح داخل منطقة المشروع، وتعتبر جزءا من المشروع ضمن دراسة التقييم البيئيي والاجتماعي .

### 1.3.2 مراحل المشروع

### مرحلة الإنشاء: إعداد الموقع واجراءات البناء

تقتصر الأعمال النمطية التي ستجرى لمشروعات طاقة الرياح في منطقة مزرعة الرياح على ما يلي:

- الأعمال الأرضية: التتقيب، والردم وأعمال الدمك الخاصة بإنشاء الطرق والمنصات وحفر الأساسات والخنادق. وتشمل المعدات النمطية المستخدمة بموقع التنقيب الحفار ومركبة تحميل أمامي وممهد التربة وجرافة وشاحنة قلابة ومكبس.
- أعمال الخرسانة اللازمة للأساسات، نظراً لعد توافر المياه في موقع العمل فيتوقع استخدام الخرسانة الجاهزة أو إعداد الخرسانة في مصنع للخلط المركزي بداخل مزرعة الرياح وبعد ذلك تتقل كافة المكونات والمياه إلى الموقع .
  - أعمال تركيب توربينة الرياح باستخدام أجهزة ضخمة لرفع الأحمال .
  - أعمال وضع الأساسات الصغيرة للتركيبات الفرعية التي تشمل تركيب الأكشاك.
- القيام بأنشطة إنشاء المحطات الفرعية بجهد 22/220 كيلو فولت وخطوط كهرباء علوية بجهد 220 كيلو فولت تحت إشراف الشركة المصرية لنقل الكهرباء: تشمل أعمال تركيب الهياكل الفولاذية والأعمال المدنية الخاصة بإنشاء الجدران والأساسات والخنادق والأعمال الكهربائية متوسطة وعالية الفولت.
- اقتصار إجراءات البناء لمرافق الخدمات والتحكم الخاصة بالمستثمرين (والتي على الأرجح ما تكون خارج منطقة مزرعة الرياح) على أعمال المساكن النمطية وأماكن التخزين.

عادة ما يتولى اعمال انشاء التوربينة المورد بمساعدة فريق من الفنيين المتخصصين أو مقاول من الباطن تحت إشراف المصنع، أعمال تثبيت توربينات الرياح سيتم تتفيذها بواسطة الشركات المحلية بالاضافة الى الأعمال المدنية والكهربائية الخاصة بخطوط الكهرباء متوسطة وعالية الجهد. وفيما يتعلق ببناء مزرعة الرياح، فيمكن تخصيص ساحة مؤقتة (لتخزين المواد ومعدات الخدمة) ومكتب مؤقت في مكان مركزي داخل كل موقع من مواقع مزرعة الرياح. تضم هذه المرافق المؤقتة

من 4 إلى 6 غرف مزودة بمرافق صحية بسيطة ويمكن الحصول على مياه الشراب باستخدام الخزانات. وتولد الكهرباء عن طريق مُولد كهرباء صغير الحجم ويمكن أن يسع مبنى المكاتب لعدد 20 فرد تقريباً إلا أنهم سيمضون أغلب أوقاتهم بمواقع الإنشاء. وسيتولى المقاول مسئولية إدارة المخلفات الصلبة غير الخطرة أثناء مرحلة الإنشاء والذي سيتعين عليه تقليص مصدر المخلفات وتجميعها من الموقع والتخلص منها بطريقة آمنة. وسيتم تجميع الكميات الضئيلة من المخلفات الخطرة مثل المواد الزيتية والشحوم وتدويرها نظراً لما لها من قيمة.

تتم اعمال البناء الخاصة بالمستثمرين تحت إشراف المهندسون المالكين أنفسهم وعادة ما يتم الاستعانة بمستشاريين دوليين للمساعدة. ويتضمن مثل هذا الإشراف ضمان الأداء البيئي للمقاول مثل إدارة المخلفات الصلبة والاستصلاح الملائم للأراضي عند الانتهاء من إجراءات البناء. كما تخضع أعمال الموقع والعاملين به لإشراف مهندسو الصحة والسلامة المهنية والذين سيتم تكلفيهم من المقاول .

### الأعمال الخارجية المصاحبة لمنطقة المشروع:

- تقتصر اعمال البناء الخاصة بمرافق الخدمات والمراقبة للمستثمرين خارج منطقة مزرعة الرياح بالقرب من رأس غارب على أعمال المساكن النمطية وأماكن التخزين.
- تثبيت أبراج خطوط نقل الكهرباء وشد الأسلاك الكهربائية العلوية بجهد 220 كيلو فولت فضلاً عن خط اتصال بيني الى قناة السويس بجهد 500 ميجا فولت أمبير أو 220/500 كيلو فولت للمحطات الفرعية ، ويتم هذا تحت إشراف الشركة المصرية لنقل الكهرباء: التي ستتولى تركيب الهياكل الفولاذية مع الأساسات الصغيرة إضافة إلى أنشطة الأعمال على ارتفاعات. يتم تحديد مسار جهد 220 كيلو فولت أثناء عملية التخطيط الإضافية وذلك فور تحديد أبعاد مزارع الرياح واختيار نوع توربينات الرياح.

سيتبع تنفيذ مشروعات مزارع الرياح الفردية التسلسل والجداول النمطية. ويظهر الشكل 1-13 جدول تنفيذ مشروع نموذجي لإحدى المشروعات بجهد 200 ميجا وات. تمتد فترة البناء إلى ما يقرب من عامين، إذا من المرجح عدم بدء المشروع الأول بمنطقة المشروع قبل نهاية 2018.



شكل 1-11 مكتب نموذجي مؤقت بموقع مزرعة الرياح المستخدمة أثناء مرحلة الإنشاء



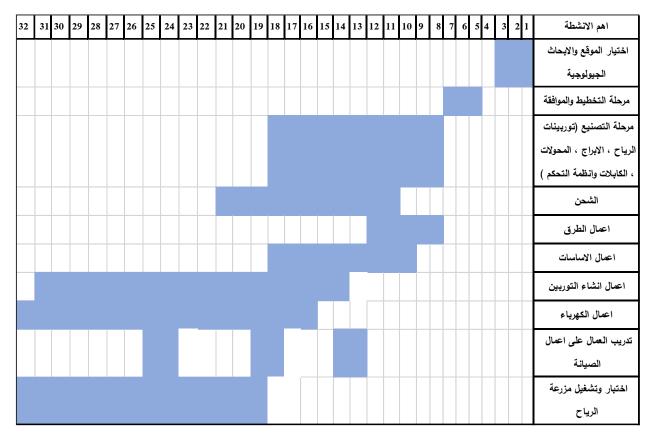
شكل 1-12 نموذج بناء مبنى خدمات لمزرعتين رياح بجهد 200 ميجا وات لكل منهما

## مرحلة التشغيل والصيانة

يحتاج تشغيل مزرعة الرياح إلى إجراء صيانة مكثفة ، وفيما يلي خدمات التشغيل والصيانة النموذجية المطلوبة أثناء عمل إنشاء مزارع الرياح على مدار حياة المحطة:

- الصيانة الدورية كل 6 أشهر وفق الخطة المحددة وتشمل فحص توربينات الرياح وتغيير الأشياء المستهلكة (مثل الصمامات الكهربائية ودواسات الفرامل وتغيير زيت علبة التروس في بعض المراحل إن وجد) والتشحيم وإجراء بعض الإصلاحات الفورية الثانوية.
- اكتشاف المشكلات وحلها بمعني أداء الإصلاحات البسيطة أو استبدال الأجزاء التالفة لتشغيل التوربينة مرة أخرى بعد حدوث توقف.
  - إصلاحات رئيسية كاستبدال العناصر الرئيسية مثل علبة التروس والمولد والريشة.

وفي حين تعتبر الصيانة الدورية والكشف عن الأعطال وإصلاحها من التداخلات الفرعية التي لا تتعلق بالبيئة (فتقتصر الفائدة فقط على اعادة استخدام الزيت المستخدم)، تعد الإصلاحات أو استبدال الأجزاء الرئيسية من التداخلات الرئيسية التي تتطلب توفير رافعات ضخمة ووسائل نقل ثقيلة.وتوجد أنشطة أخرى ذات طبيعة إدارية مثل الرقابة والتحكم والأعمال المحاسبية.



شكل 1-13 الجدول النموذجي لتنفيذ مشروع طاقة الرياح

#### مرحلة الاخراج من الخدمة

يتم إنشاء مزرعة الرياح النموذجية لفترة تشغيل تستمر حتى 20 عام، وقد تمتد هذه الفترة إلى أكثر من ذلك إذا ما خضعت لإجراءات الصيانة الجيدة. وتعد مرحلة الاخراج من الخدمة أحد مراحل دورة المشروع، ولذا فيتعين على القسم المعني بالتكاليف الأخذ في الاعتبار مزرعة الرياح كاملة بما في ذلك الأجزاء التي لم تعد صالحة لاستخدام الأجيال القادمة وذلك فور اتخاذ القرار بوقف المشروع أو إعادة تشغيله مرة أخرى .

ويجب أن يعقب الاخراج من المشروع خطة لوقف تشغيل المرافق إذ يتعين وقف استخدام جميع أجزاء مزرعة الرياح لمرات أخرى ويتم تفكيك مولدات توربينات الرياح بعكس خطوات التركيب. كما يجب إزالة الأساسات بما لا يقل عن متر تحت سطح الأرض فضلاً عن تفكيك الأكشاك وإزالة الكابلات من الخنادق ويعاد تدوير جميع العناصر المستخدمة (مثل البرج وحديد التسليح والنحاس والأومنيوم) أو التخلص منها وفق المعايير البيئية المقبولة. ويعاد ردم الحفر مرة أخرى وتسوية الأرض بحيث تتناسق مع المساحة المحيطة إذ يجب مغادرة المنطقة بوضع مرتب دون ترك أي آثار للإنشاءات.

# 2 أصحاب المصلحة المعنيين والمشاركة العامة

تلعب مشاركة أصحاب المصلحة وجلسات الاستماع دوراً هاماً في عملية التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي وفي عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الخاصة بالمشروع لتلبية أفضل الممارسات الدولية وقد تم تنفيذ عملية تشاور عام تضم على الأقل:

- اعداد مسودة تقرير التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي/ تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (متضمن الملخص غير التقني) وكذا خطة الإدارة البيئية والاجتماعية.
  - ترجمة الملخص غير التقني باللغة العربية
- الافصاح عن مسودة تقرير التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي / تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لأصحاب المصلحة المصلحة الرئيسيين (تم دعوة اصحاب المصلحة الى اجتماع وتم نشر تفاصيل جلسة المشورة الجماهيرية في الصحف وعلى لوحات الإعلانات العامة)
- تنفيذ جلسة استماع عامة للكشف عن تقرير النقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي / تقييم الأثر البيئي والاجتماعي واتاحة الفرصة للأطراف المعنية للاطمئنان على كل النقاط ذات الصلة التي تتاولتها الدراسة لتكون مريحة مع تدابير التخفيف.

يمكن العثور على وصف أكثر تفصيلا لعملية التشاور العامة المقترحة وأصحاب المصلحة المحددين في اطار نظام التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي لمشاريع طاقة الرياح في خليج السويس من خلال خطة إشراك أصحاب المصلحة. وقد نظمت جلسة المشورة الجماهيرية مع مراعاة جميع اشتراطات ولوائح جهاز شئون البيئة المصري والمقرضين الدوليين.

كجزء من اشتراطات جهاز شئون البيئة المصري فيما يتعلق بالمشورة العامة والكشف عن البيانات ، يجب استشارة أصحاب المصلحة الرئيسين والثانويين في تخطيط وتطوير وتركيب وتشغيل مشروعات مزارع الرياح المقترحة في خليج السويس. ويتضمن ذلك اشتراط لعقد اجتماع تشاوري عام لإخطار كل الأطراف المعنية بالمقترحات وتوفير الفرصة لتقديم العروض التقديمية بصدد ذلك.

تم عقد الاجتماع التشاوري العام (المشورة الجماهيرية) للمساحة المقترحة التي تبلغ 284 كم2 والمخصصة لإنشاء مزارع رياح في خليج السويس - بمصر في مدينة الغردقة في السادس عشر من أكتوبر عام 2017. ويورد التقرير تفاصيل وقائع الاجتماع الذي عقد متضمنًا العروض التقديمية التي تم عرضها وتسجيل لجلسة الأسئلة والإجابات. وتتضمن المشاورات

والكشف عن المعلومات حتى تاريخه إعلان في الجرائد المحلية عن المشروعات المقترحة، والكشف عن مسودة تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي.

تضمنت المنهجية المتبعة لإعداد مسودة تقرير دراسة نقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي والكشف عن البيانات الواردة به مشاركة وإشراك مجموعة مختلفة من أصحاب المصلحة. ولم تؤدي المشاورات والمناقشات مع أصحاب المصلحة إلى إضافة قيمة للنتائج فحسب، وإنما أدت أيضًا إلى زيادة شعور أصحاب المصلحة بملكية المشروع، كما نتج عنها زيادة الوعى وبناء القدرات لدى أصحاب المصلحة المحليين فيما يتعلق بالأمور الفنية الخاصة بالمشروع.

وكأحد متطلبات مراجعة نتائج مسودة تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي التراكمي، تم الترتيب لعقد جلسة مشورة جماهيرية بعد الكشف عن مسودة التقرير الثاني من الدراسة. تم تنظيم جلسة المشورة العامة بفندق amc رويال بالغردقة – محافظة البحر الأحمر – مصر وكان من أبرز اهتمامات الحدث هو إشراك مجموعة كبيرة من أصحاب المصلحة ذوي الصلة والكشف عن النتائج الأولية لدراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي متضمنة التأثيرات المحددة وإجراءات التخفيف المقترحة، وإتاحة الفرصة لأصحاب المصلحة بالتعقيب على مسودة تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي. وسيتم دراسة تعييات أصحاب المصلحة، وإن كانت ذات صلة، سيتم النظر فيها عند إعداد النسخة النهائية من تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي.

تم الإعلان عن الدعوة لحضور جلسة المشورة الجماهيرية في جريدة أخبار اليوم المحلية باللغة العربية يوم الخميس الموافق الرابع عشر من سبتمبر (مرفق نسخة ممسوحة ضوئيًا في الملحق الالل). ويتضمن الإعلان إشارة إلى الموقع الالكتروني الخاص باستشاري دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي لتحميل نسخة بالعربية من الملخص غير الفني ونسخة كاملة باللغة الإنجليزية من مسودة تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي التراكمي علاوة على ذلك، تم توزيع دعاوي خاصة على أصحاب المصلحة ذوي الصلة بالمشروع، بجانب توزيع موجز غير فني لمسودة تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي التراكمي. ويعد كل من المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة مسئولان عن توزيع الدعوات. ووفقًا لاشتراطات جهاز شئون البيئة المصري، تضمنت قائمة المشاركين المقترح دعوتهم في جلسة المشورة العامة فئات مختلفة ذات صلة بالمشروعات. وتم إعداد نماذج التسجيل باللغتين الإنجليزية والعربية، وتضمن الملحق الالا ترجمة لقوائم المشاركين وتتضمن الملحق الالا نسخة ضوئية من نموذج التسجيل لجلسة المشاورات. وبلغ عدد المشاركين في جلسة المشورة الجماهيرية وبلغوا الملحق اللاك من مختلف الجهات التابعة. وكان معظم أصحاب المصلحة الذين شاركوا في الحدث من المنظات نحو خمسين مشارك من مختلف الجهات التابعة. وكان معظم أصحاب المصلحة الذين شاركوا في الحدث من المنظات

الحكومية والمنظمات غير الحكومية والإعلام والمجتمعات المجاورة لموقع المشروع ومنظمات القطاع الخاص والاستشاريين والمطورين وجهات الإقراض الدولية.

تم تقسيم الاجتماع إلى جلستين كما هو موضح في جدول الأعمال المرفق في الملحق VIII. وتضمنت الجلسة الأولى عبارات الترحاب المختلفة لممثلين عن كل من المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وجهاز شئون البيئة المصري ومحافظة البحر الأحمر والشركة المصرية لنقل الكهرباء (انظر الشكل 2-1)، وأعقب ذلك عرض تقديمي من الاستشاري تناول فيه لمحة عامة عن المشروع ومنهجية دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي، والنتائج الأساسية (انظر الشكل 2-2). ثم قدم الدكتور فرانك بيرجن أخصائي بيئي في الاتحاد الأوروبي لروابط المديرين عرض تقديمي يهدف إلى تسليط الضوء على النتائج والتوصيات الخاصة بهجرة الطيور (انظر الشكل 2-2). مرفق نسخ من العروض التقديمية في الملحق VIII.



شكل 1-2 كلمات افتتاحية لممثلي المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وجهاز شئون البيئة المصري ومحافظة البحر الأحمر والشركة المصرية لنقل الكهرباء



شكل 2-2 عرض تقديمي للدكتور ماهر عزيز عن نتائج دراسة تقبيم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي



شكل 2-3عرض تقديمي من دكتور بريجن من شركة ايكودا للاستشارات البيئية عن دراسة هجرة الطيور في منطقة خليج السويس

بعد الانتهاء من جلسة العرض، تمت دعوة جميع المشاركين لتقديم تعليقاتهم وردود الفعل على المعلومات المقدمة. خلال هذه الجلسة، قام أصحاب المصلحة المعنيين من السلطات الحكومية، فضلا عن فريق من الاستشاريين بالرد على التساؤلات التي أثيرت في هذه الجلسة. من أجل ضمان التوثيق الفعال لتعليقات المشاركين، تم استخدام العديد من الأدوات شمل هذا الفيديو والكاسيت (انظر شكل 2-4).



شكل 2-4 جانب من الحضور لجلسة المشورة الجماهيرية

بالإضافة لذلك، فإن أوراق التسجيل والملاحظات تم توزيعها على المشاركين للحفاظ على سجلات مكتوبة من ردودهم. عينة من أوراق التعليقات مرفقة في الملحق VIII.

تعرض الأقسام التالية القضايا الرئيسية التي أثيرت أثناء جلسة الاستماع العامة

### السؤال الأول/ كيميائية اماني صلاح

## إدارة البحوث والدراسات (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة)

لم توضح الدراسة كيفية تخزين النفايات الخطرة الناتجة عن المعدات والمركبات خلال عملية التركيب و كيفية التخلص منها بجانب عدم توضيح عمليات التشغيل والصيانة خلال فترة التشغيل وإذا ماكانت ستجرى خلال نظام موحد للإدارة كما هو الحال في مشروع بنبان أم سيترك الأمر لكل مستثمر على حدة وهو ما يعد مخالفة للدراسة الاستراتيجية؟

# الإجابة: الدكتور ماهر عزيز/ استشاري دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي

حللت الدراسة كل التأثيرات المحتملة استنادًا على منهجية قوية للتنبؤ والتقييم متضمنة آثار البيئات المادية والبيولوجية والاجتماعية، وكذلك الآثار التراكمية. وضمن التأثيرات الاجتماعية، توقعت الدراسة البيئة الاجتماعية والاقتصادية بصورة استراتيجية وقيمتهما، وتتضمن الآثار الإجتماعية الآثار المترتبة على العمالة والآثار الاقتصادية، مخاطر السلامة والصحة المهنية، والآثار الاجتماعية الاقتصادية الأخرى. وإدارة النفايات المنزلية والخطرة. وسيكون هناك المزيد من التحليل والتقبيم عند تنفيذ دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المفصلة على مستوى المشروع لكل مزرعة رياح فردية يتم تركيبها في المستقبل القريب.

# السؤال الثاني/ كيميائية اماني صلاح

## إدارة البحوث والدراسات (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة)

تم ذكر تجميع مياه الصرف، بينما لم يذكر مياه الصرف الصناعي الناتجة عن الصيانة الدورية وغسيل التربينات وتجميعها في مواقع المشروع، وهل سيتم استخدام وحدة معالجة المياه، ومع ذلك لم توضح هذه النقطة.

## الإجابة: الدكتور ماهر عزيز/ استشاري دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي

تناولت الدراسة على نحو صحيح كل إجراءات التخفيف للآثار البيئيئة والاجتماعية المحتملة. وقد ذكر في المقدمة أن هناك حلين رئيسيين للمخلفات السائلة ومياه الصرف متضمنة ما يسمى بالصرف الصناعي – حيث سيكون هناك كميات محدودة للغاية من مياه الصرف. ولن يتم ربط منطقة المشروع بنظام تجميع مخلفات المياه المحلية، ولن يكون هناك معالجة لمياه الصرف في الموقع. سيتم جمع مياه الصرف الصحي في الموقع ونقلها من الموقع للمعالجة في وحدة معالجة ملائمة. فلن يتم تصريفها إلى مياه سطحية أو جوفية.

# السؤال الثالث/ كيميائية اماني صلاح

# إدارة البحوث والدراسات (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة)

لم تتناول الدراسة التحكم في الفيضانات المفاجئة والذي كان يجب كان يجب أن يدرج في الدراسة الاستراتيجية ، وموافقة وزارة الري والموارد المائية كانت شرط للموافقة البيئية.

# الإجاية: الدكتور ماهر عزيز/ استشاري دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي

تشمل الدراسة فصلًا كاملًا عن الفيضانات المفاجئة وتدابير التخفيف على المستوى الاستراتيجي، ومع ذلك، قد تطلب هيئة الطاقة من المركز الوطني لبحوث المياه التابع لوزارة الموارد المائية والري احتمالية الفيضانات المفاجئة بالقرب من راس غارب والمنطقة الشمالية، أو قد تنفذ محافظة البحر الأحمر هذه الدراسة وتستخدم توصياتها في تخفيف أي مخاطر محتملة للفيضانات لمفاجئة، إذا ما ستلزم الأمر.

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

### السؤال الرابع/ كيميائية اماني صلاح

#### إدارة البحوث والدراسات (هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة)

بالأخذ في الاعتبار أن الدراسة الاستراتيجية هي المرجع الأساسي لإعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والخاصة بكل مشروع فردي، هل يتم مراجعة البيانات الواردة حيث سيتم تطبيقها في المستقبل على كل المشروعات؟

#### الإجابة: دكتور محمد الخياط

#### الرئيس التنفيذي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة

يتم بالطبع مراجعة كل البيانات الواردة وادراتها عن طريق قاعدة بيانات موحدة يتم إنشاؤها لمجموعة المشروع مجتمعة.

#### السوال الخامس/ أ. ياسر شريف

### مدير عام شركة انفايرونكس

ذكر في الدراسة أن المنطقة ليس بها آثار، وليس بها مخاطر زلازل وفيضانات مفاجئة. إنني لا أشكك في هذه البيانات إنما ينبغي دعمها بطريقة ما في الوثيقة.

# الدكتور ماهر عزيز/ استشاري دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي

تم دراسة تشكيل الأرض والتربة وتقييم تنبؤ التأثيرات في الفصل 5.2.5 للمشروع. تم تحديد مخاطر الفيضانات المفاجئة من بسيطة إلى معتدلة. والمزيد من التفاصيل موضحة في الفصل 5.2.5 للمشروع وحيث أنه ليس هناك مواقع أثرية في منطقة الدراسة، يفترض أنه ليس هناك خطر على الآثار وعلى أية حال، سيتم النظر مليًا في صياغة دقيقة تتعلق بمخاطر الآثار في التقرير النهائي لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي.

#### السوال السادس/ أستاذ ياسر شريف

#### مدير عام شركة انفايرونكس

ذكر أن استقصاء الخريف يغطي فقط جزء من الموسم (واستتادًا على خبراتنا فهو الأقل كثافة من ناحية الهجرة حيث أن معظم الهجرة تحدث في شهر أغسطس، ومع ذلك استخدمت الأرقام الناتجة من الاستقصاء وتحلل كما لو أنها تمثل الموسم كله بينما الأمر ليس كذلك، وهذه الأرقام بحاجة إلى تصحيح.

#### الإجابة:د. فرانك بيرجن

### أخصائي بيئي في الاتحاد الأوروبي لروابط المديرين

توضح مسودة تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي أن قيمة البيانات الواردة في خريف 2016 محدودة نتيجة فترة الاستقصاء المحدودة. ومع ذلك فإن تقييم أهمية المنطقة لهجرة الطيور في الخريف يمكن الاعتماد عليه لإنه يستند على عدد من الاستقصاءات المختلفة مثل:

- مراقبة مساحة 300 كم 2 عام 2012 (فترة خريف كاملة).
- مراقبة ما يسمى بمنطقة أكوا التي تشكل جزء من مساحة المشروع في 2015 (فترة خريف كلملة).
  - مراقبة منطقة الفنار التي تشكل جزء من مساحة المشروع في 2015 (فترة خريف كلملة).
    - مراقبة منطقة المشروع ذاتها في 2016 (نصف فترة الخريف)

علاوة على ذلك، فإن التقييم جيد جدًا وفقًا للفكرة العامة لهجرة الطيور في مسارات هجرة الطيور في البحر الأحمر.

# السؤال السابع/ أستاذ ياسر شريف

# مدير عام شركة انفايرونكس

إن فصل الخريف هو الأقل أهمية بالنسبة للطيور المهاجرة الحوامة من فصل الربيع، وتلك حقيقة معروفة. حتى وإن أجرى استقصاء على الموسم بأكمله . ومع هذا، فأنا أعتقد أن عبارة "لا يكتسب أهمية خاصة للطيور الحوامة" بها قدر من المبالغة إلى الحد الذي قد يبدو معه عدم النظر في خاصية "التوقف عند الطلب" في فصل الخريف، مالم يكن الأمر كذلك وفاتني ذلك في الوثيقة الضخمة.

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

### الإجابة :د. فرانك بيرجن

### أخصائى بيئى فى الاتحاد الأوروبي لروابط المديرين

إن عبارة " الأمر الأقل أهمية" (مثل فصل الخريف مقارنة بفصل الربيع) لا تخضع لنتائج واستخلاصات قيمة لإنها نسبية، ولكنها ليست بمثابة تقييم مطلق. نحن نحاول تقييم أهمية منطقة المشروع في فصل الخريف دون استخدام أي مقارنة. ومع ذلك، فنحن نتفكر في إذا ماقد تكون الصياغة المستخدمة في مسودة تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي مضللة، ومن ثم سنقوم بمراجعتها وفقًا لهذا.

وعلى أية حال، نحن مقتنعون أن مستوى أنشطة الهجرة في منطقة المشروع في فصل الخريف منخفض، وبالتالي من المتوقع أن تقل مخاطر الاصطدام بتربينات الرياح أيضًا. واستنادًا على البيانات المتاحة (انظر اعلاه)، فهناك ما يبرر افتراض أن الاصطدامات لن تؤدي إلى تأثيرات كبيرة على قطاع كبير من الطيور الحوامة. فمن ثم، ليس هناك حاجة إلى تنفيذ برنامج الإغلاق عند الحاجة خلال فصل الخريف.

### السوال الثامن/ أستاذ باسر شريف

## مدير عام شركة انفايرونكس

في ضوء الاستقصاءات التي تجرى، سواء في فصل الخريف أو الربيع، يشير كل من المدى الجغرافي، وعدد مراكز المراقبة، وعدد فرق الاستقصاء، ووقت المراقبة المستغرق إلى أن الأرقام التي تم احتسابها ماهي إلا جزء فقط مما يمكن أن يكون هجرة فعلية خلال الموسم. إنه استقصاء جزئي ، ويجوز التساؤل إذا ماكان يمثل عينة ممثلة. إن كان كذلك، فهذا شي جيد. ولكن ماهو متوقع هو تقييم الأرقام الكلية إحصائيًا استنادًا على ما تمثله. وإن لم يكن الأمر كذلك، فالتقرير بحاجة إلى وضع هذه الحقيقة في الاعتبار والإشارة إلى الأرقام بما هي عليه. فعلى سبيل المثال، فإن المقارنة بين عدد الطيور المهاجرة التي تم رصدها في مراكز مراقبة مختلفة في فصلي الربيع – والتي أعتقد أن الغرض منها هو تعزيز غياب النموذج المكاني – تفترض أنه لدينا أرقام إجمالية أو أن الأرقام التي لدينا تمثلية بشكل أو بآخر.

# الإجابة :د. فرانك بيرجن

# أخصائى بيئى فى الاتحاد الأوروبي لروابط المديرين

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

كان من الواضح من البداية أن النتائج التي حصلنا عليها لا تعكس إلا نموذج من هجرة الطيور ككل؛ وهو نهج علمي عام يستخدم في العديد من التحقيقات الأخرى. ويضمن تصميم الدراسة المختار ( فيما يتعلق بعدد أماكن المراقبة والفرق) أن البيانات التي حصلنا عليها تمثل نموذج تمثيلي لهجرة الطيور الضخمة الحوامة بوجه عام في منطقة المشروع. فنحن لا نرى أسباب قوية لافتراض ألا تكون النتائج تمثيلية.

### السوال التاسع/ أستاذ ياسر شريف

#### مدير عام شركة انفايرونكس

قد تكون عبارة عدم وجود نموذج (مكاني أو زماني) لهجرة الطيور صحيحة للغاية، ولكن لايمكن أن يتوقف الأمر عند هذا الحد. فالطيور لا تهاجر بأسلوب عشوائي حتى وإن كانت العوامل التي توجه سلوكها تتعكس بشكل زماني ومكاني لا يمكن الكشف عنه. فينبغي تحليل العوامل الني تؤثر على سلوك الهجرة (وبخاصة منذ بدء المراقبة في نفس الإقليم لعدد من السنين). وهذا سيساعد كثيرًا في تحقيق أقصى توليد ممكن من الطاقة بأقل نسبة نفوق ممكنة للطيور وذلك على النحو الأمثل.

# الإجابة :د. فرانك بيرجن

# أخصائي بيئي في الاتحاد الأوروبيي لروابط المديرين

نحن نتفق تمامًا على أن الطيور لا تتصرف على نحو عشوائي ، فالقرارات الخاصة بالطيور تتخذ بدافع من العوامل الداخلية والخارجية، ولكن هذا لا يعني بالضرورة أنها تؤدي بالضرورة إلى أنماط ثابتة محددة. واستتادًا على البيانات المتاحة (انظر أعلاه)، علينا أن نقر أن هجرة الطيور في المنطقة متغيرة بدرجة كبيرة من الناحية الزمانية والمكانية، وأنه ليس هناك أنماط ثابتة تظهر عام تلو عام. علاوة على ذلك، فإن هجرة الطيور يتحكم بها الأسراب الضخمة ، وتتركز فقط في الأيام الوحيدة.

## السوال العاشر/ أستاذ ياسر شريف

# مدير عام شركة انفايرونكس

يمكن تناول السؤال الوارد في النقطة 9 أعلاه من خلال فهم أفضل للأحوال ( المناخية في المقام الأول) في 10-12 يوم المحددة والتي تحدث فيها الهجرة (هذا لا يسجل الواقع الفعلى ولكن لا يهم ذلك في هذا السياق).

### الإجابة :د. فرانك بيرجن

### أخصائى بيئى فى الاتحاد الأوروبيي لروابط المديرين.

تم التحقق من تأثير اتجاه الرياح وسرعتها على نشاط الهجرة في مسودة تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي (انظر على سبيل المثال الفصول 4.3.5.4.2 & 4.3.5.4.1). وما يعوق التحليل الإحصائي حقيقة أن اتجاه الرياح وسرعتها لا يظهران إلا قابلية قليلة للتغيير (وغالبيتها من الرياح الشمالية ذات السرعات من المنخفضة إلى المتوسطة)، وتم إيجاز النتائج الرئيسية لربيع 2016 في الصفحات 111ff من التقرير. والنتائج المستخلصة في 2017 لا تتسق بالكامل مع ما تم التوصل إليه في ربيع 2016. وفي النهاية فإن التقرير لا يعكس دليل واضح على أن هجرة الطيور تتسبب فيها أحوال الرياح بشكل كبير ومنتظم. ومن المحتمل أن يكون هناك عوامل داخلية أخرى تتسبب في نشاط الهجرة في الربيع (هناك حاجة للتوصل إلى مناطق التكاثر التي تعتمد على الموسم).

وحتى التحليل الذي أجرى على الأحوال المناخية في الأيام ذات أنشطة الهجرة المرتفعة لم يسفر عن وجود أي ترابط. سيتم تسليط الضوء على ذلك بمزيد من التفاصيل في التقرير النهائي لدراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي.

### السؤال الحادي عشر/ أستاذ ياسر شريف

## مدير عام شركة انفايرونكس

تم ذكر خاصية الإغلاق عند الطلب بناء على رصد الرادار كخاصية قابلة للتنفيذ كما هو الحال في مزارع الرياح الكبيرة في الجنوب. ومع هذا، ينبغي أن تشير الدراسة الاستراتيجة إلى الاختلافات بين مشغل وحيد وعدد أصغر من المشغلات المتعددة.

## الإجابة: دكتور مهندس مصطفى الخياط

# الرئيس التنفيذي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة

تم تطبيق خاصية الإغلاق عند الطلب كأحد تدابير التخفيف في مزرعتي جبل الزيت. ليس هناك سبب لإفتراض عدم تطبيق خاصية الإغلاق عند الطلب بصورة كفؤة في عدة مزارع للرياح. ومع هذا، فحتى إن كان من الصعب تشغيل نظام الإغلاق عند الطلب في عدة مزارع للرياح في البداية، فإن الإغلاق الثابت خلال موسم الربيع يمثل أحد تدابير التخفيف الفعالة كما هو موضح في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي من ثم تثبت دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي أن هناك تدابير تخفيف ملائمة لتقليل خطر الاصطدام بصورة فعالة إلى حد مقبول. علاوة على ذلك، لم يكن في نطاق دراسة

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي - استراتيجية، ومن ثم دراسة إطارية - تقديم تفصيل عن تطبيق خاصية الإغلاق عند الطلب في عدة مزارع رياح في منطقة المشروع.

أظهرت الدراسة دعم من مصادر جديرة بالاحترام بأن نمذجة مخاطر الاصطدام ليست ملائمة . ومع ذلك، ليس واضحًا كيفية تقييمها لمخاطر الأصطدام من ناحية أخرى.

#### الإجابة :د. فرانك بيرجن

### أخصائي بيئي في الاتحاد الأوروبيي لروابط المديرين.

كما هو موضح من مسودة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي، فإنه تم إجراء تقييم عن مخاطر الاصطدام من خلال تطبيق المبدأ الوقائي بشكل نوعي.

### السوال الثالث عشر/ أستاذ ياسر شريف

#### مدير عام شركة انفايرونكس

وأخيرا، وكما تم مشاركته في الاجتماع – يرجى إزالة كلمة "تراكمي"من عنوان الدراسة حيث أنها تنظر فقط المشروع الحالي (284 كم2)، وليس فقط أي مشاريع تطوير مجاورة فحسب وأقربها مساحة 300 كم2، وإنما ايضًا نفس المشروعات في الجنوب والتي تؤثر على نفس الطيور كمكونات بيئية ذات قيمة، ناهيك عن الخطط المستقبلية المعروفة والتي لها تطورات مشابهة في نفس الإقليم.

# الإجابة :د. فرانك بيرجن

# أخصائي بيئي في الاتحاد الأوروبيي لروابط المديرين.

ليس هناك حاجة لإزالة كلمة تراكمي من الدراسة، لإن الدراسة تغطي التأثيرات التراكمية لعدة مزارع رياح في 30 قطعة لمشروعات تعريفة التغذية في مساحة 284 كم2. إضافة إلى ذلك، عند تقييم الآثار المعرقلة للطيور الحوامة الكبيرة يتم الأخذ في الاعتبار أيضًا مزارع الرياح المحتملة في المنطقة التي تبلغ مساحتها 300 كم2 (انظر على سبيل المثال الخريطة 5.2, . 5.3).

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

وليس من نطاق دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي التراكمي لمساحة 284 كم2 تناول كل مشروعات الرياح القائمة والمخطط لتنفيذها في جميع أنحاء خليج السويس.

### السوال الرابع عشر: أ/ سراج الدين سعد

مدير عام بشركة بترول بكر.

أتساءل إذا ماكانت الدراسة تضمنت كل أنواع المشروعات من ناحية النماذج المالية؟

الإجابة: المهندسة لمياء يوسف

#### الشركة المصرية لنقل الكهرباء.

تغطي الدراسة كل مشروعات تعريفة التغذية ومن بين نواتج الدراسة برنامج للإدارة الفعالة للتربينات والذي يتحدد من خلاله الوضع الهام والإغلاق المؤقت أو الإغلاق إذا ما استلزم الأمر وفقًا لحساسية المواقع التي وضعتها الدراسة وكذلك التنسيق بين السلطات المسئولة لإدارة عمليات الإغلاق.

ومع الأخذ في الاعتبار أن الدراسة أجريت تحت إشراف ومتابعة لجنة من المتخصصين في هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، الشركة المصرية لنقل الكهرباء، والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وجهاز شئون البيئة المصري، وبما يتوافق مع المعايير التي تضمنها قانون البيئة المصري والتي تعد أكثر صرامة من معايير البنوك الدولية.

## دكتور مهندس/ مصطفى الخياط

# الرئيس التنفيذي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة

يجب أن تأخذ بنوك التمويل في اعتبارها حرص الدولة على تطبيقات الطاقة المتجددة، وأن تغطية الإقليم ككل (خليج السويس وجبل الزيت) والذي يقدر بأكثر من 2000 متر لن يسفر عن نتائج دقيقة. والرادار في منطقة المشروع يكلف الهيئة بالتعاون مع بنك التعمير الألماني حوالي 50 مليون جنية بينما لم تكن عمليات الإغلاق في 2016 سوى 27 ساعة في موسم الربيع وهو الأكثر أهمية من موسم الخريف، في حين كانت ساعات الإغلاق في ربيع 2017 فقط 13 ساعة. وهذا يعني أن الطيور تتسم بالذكاء حيث غيرت مسارها لتجنب التربينات القائمة. وهكذا لا يجب أن تتبع بنوك التمويل الجوانب النظرية للمعايير فحسب وانما تضع في الاعتبار التطبيق العملي للمشروعات القائمة.

### دكتور أحمد بدر

# المدير التنفيذي للمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.

هناك ثلاثة أسباب تكمن وراء توقيع البروتوكول من الأطراف الأربعة وهي حماية الطيور المهاجرة من مشروعات طاقة الرياح في منطقة خليج السويس من خلال برنامج موحد لرصد الطيور ووضع ألية فعالة لتنظيم تشغيل عدد من مشروعات طاقة الرياح والتي لاتهدف إلى المراقبة فحسب وإنما تشغيل المحطات بأقصى قدرة انتاج ممكنة لتشجيع المستثمرين مع موائمة مصلحة المستثمرين مع المعايير البيئية الوطنية والدولية علماً بأنه ليس هناك محطة في العالم بهذه القدرة.

ويهدف البرنامج إلى إدارة موحدة بإشراف الجهات الأربع (المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة – الشركة المصرية لنقل الكهرباء – هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة – جهاز شئون البيئة المصري) وبالتنسيق مع السلطات المختصة لإدارة برنامج الإغلاق عند الطلب بأسلوب موحد ومنظم.

### السؤال الخامس عشر أ/ عبد الله عبد الحميد - باحث

هلا تفضلت بإيجاز التوصيات الأساسية لهذه المناقشة المثمرة من التأكيد على ما ينبغي أخذه في الاعتبار في هذه الدراسة.

# الإجابة/ المهندس ماهر عزيز -/ استشاري دراسة تقييم الأثر البيئي الاستراتيجيي والاجتماعي التراكمي

تغطي الدراسة النقاط التالية على نحو ملائم:

- 1- أسلوب تخزين المخلفات الخطرة الناتجة عن استخدام المعدات والمركبات و كيفية التخلص منها خلال عمليات التركيب وكذلك عمليات الصيانة خلال التشغيل.
- 2- كيفية تجميع مياه الصرف ، بينما لم يتم ذكر الصرف لصناعي الناتج عن الصيانة الدورية وغسيل التربينات وكيفية تجميعها في مواقع المشروع.
  - 3- تم إدراج تدابير تخفيف الفيضانات المفاجئة في الدراسة الاستراتيجية وتتنظر موافقة وزارة الزراعة والموارد المائية.
- 4- موقف العمال المستقبليين للمشروع (عددهم، وأماكن إقامتهم، والخدمات المتوفرة لهم في ضوء البنية التحتية، والأبعاد الاجتماعية والاقتصادية الناتجة عن تشغيل المشروعات المركبة).

وسوف تأخذ الدراسة في اعتبارها النقاط التالية:

1- صياغة أكثر دقة فيما يتعلق بمخاطر ألآثار.

#### السوال السادس عشر السيد جيمس ليا كوكس

## البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية

أود التركيز على ضرورة أنه ينبغي أن تفي الدراسة بمتطلبات الاتحاد الأوروبي والمبادى الاستوائية. ولا يمكن للاستثمار الأوروبي أو بنوك التتمية تمويل أي مشروع في المنطقة دون الوفاء التام بهذه لاشتراطات.

# الإجابة/ المهندس ماهر عزيز -/ استشاري دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجيي والتراكمي

تفي الدراسة بالفعل بكل متطلبات الاتحاد الأوروبي، وبنوك التنمية الأوروبية، ومؤسسات التمويل وكذلك المبادئ الإستوائية.

لمزيد من المعلومات انظر مرفق تقرير عن جلسة المشورة الجماهيرية لدراسة التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي لمشاريع طاقة الرياح في خليج السويس والتي عقدت في فندق ايه ام سي رويال الغردقة بتاريخ 16 أكتوبر 2017 (المرفق الثامن).

# 3 وصف البيئة المؤسسية والسياسية والتشريعية

### 3.1 الإطار التشريعي في مصر

في عام 1983، اكتسب الحفاظ على البيئة في مصر أهمية كبيرة وقد ظهر ذلك بتأسيس أول محميات في مصر وإصدار قانون رقم 102 لسنة 1983 للمحميات الطبيعية ولاحقاً في عام 1992 حين اعتمدت خطة العمل الوطنية للبيئة (NEAP)، وهو ما وضع الأساس للسياسة البيئية الوطنية والإطار التنظيمي ذات الصلة. وبالتالي، فقد وضع الأساس القانوني لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) بموجب القانون رقم 4 لسنة 1994 لحماية البيئة ولائحته التنفيذية عام 1995 (القرار 338 الصادر عن رئيس الوزراء).

وفي الوقت الحالي يستند الإطار القانوني والتنظيمي الوطني لدراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) في مصر على:

- قانون البيئة رقم 4 لسنة 1994 المُعدل بقانون 9 لسنة 2009 ولاتُحته التنفيذية المُعدلة بقانون رئاسة الوزراء رقم 1095 لسنة 2011.
  - دليل أسس وإجراءات تقييم التأثير البيئي (الدلائل الارشادية لتقييم الأثر البيئي) الطبعة الثانية لعام 2009.
- الخطوط الإسترشادية لتقييم الأثر البيئي وبروتوكولات الرصد الخاصة بمشروعات نتمية طاقة الرياح بطول الوادي المتصدع/وعلى طول البحر الأحمر ولا سيما طاقة الرياح وذلك دعماً للحفاظ على الطيور الحوامة المهاجرة (جهاز شئون البيئة المصري 2013).

وإضافة إلى قانون حماية البيئة ولائحته التنفيذية، فتظهر الحاجة إلى الأخذ في الاعتبار الإطار التشريعي والتنظيمي في حالة إقامة مشروعات طاقة الرياح كما يلى:

- قانون رقم 93 لسنة 1966 بشأن مياه الصرف الصحى والقرار رقم 44 لسنة 2000.
  - قانون رقم 53 لسنة 1966 بشأن الزراعة.
  - قانون رقم 38 لسنة 1976 بشأن النظافة العامة.
    - قانون رقم 12 لسنة 2003 بشأن العمالة.

وعلاوة على ذلك، تُحدد الاشتراطات القانونية الخاصة ببناء مزرعة الرياح في القانون رقم 101 لسنة 1996 بشأن بناء الابنية والقرار رقم 326 لسنة 1997. فلا توجد قوانين ولوائح وطنية تتعلق بالتظليل الناتج عن توربينات الرياح، كما لا توجد أي معايير محلية بشأن حساب انتشار الضجيج. ويتعين على دولة مصر كإحدى الدول الموقعة، الوفاء بالتزامات حماية البيئة وذلك دون إغفال لما يلى:

- اتفاقية التنوع البيولوجي عام 1994.

- اتفاقية الحفاظ على سلالات الحيوانات البرية المهاجرة (اتفاقية بون لعام 1979).
  - اتفاقية الحفاظ على الطيور المائية المهاجرة الإفريقية والأوروآسيوية. (AEWA)

وبالتالي، فإن المعايير والظروف المُحددة في هذه الاتفاقيات يجب أن يتم مراعتها في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. فلا توجد قوانين ولوائح وطنية تتعلق بظاهرة التظليل الناتج عن توربينات الرياح. ووفقاً للاشتراطات الأوروبية المنصوص عليها (مثل القانون الألماني للحد من الاتبعاثات) فإن الحد المسموح به من التظليل الناتج عن شفرات توربينات الرياح هو 30 ساعة في السنة أو 30 دقيقة يومياً. كما لا يوجد أيضاً معايير محلية أو دولية بشأن حساب انتشار الضوء، وقد طبق معيار أيزو 2-9613 ومعيار للجنة الكهروتقنية الدولية 11-61400 الطبعة الثالثة بدلاً من ذلك.

### 3.2 المعايير البيئية والاجتماعية الدولية القابلة للتطبيق

نظراً لأن تطوير مزارع الرياح الصخمة غالباً ما يُمول من بنك استثماري أو أكثر. فيجب ان تتبع دراسة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي معايير منظمات التمويل الدولي . وتُحدد الاشتراطات الدولية ذات صلة بشكل رئيسي على الآتي:

- مبادئ خط الاستواء.
- السياسة البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي للإنشاء والتعمير لعام 2014.
- السياسات المالية للمؤسسات الدولية بشأن الاستدامة البيئية والاجتماعية لعام 2012 ومعايير الأداء ذات الصلة والمبادئ التوجيهية لمعايير البيئة والصحة والسلامة.

#### تهدف هذه المعايير إلى:

- ضمان أن جميع الخطط والتطورات ومشروعات الاستثمار تخضع للتقييم الملائم.
- ضمان عدم وجود تأثيرات مصاحبة للخطة المقترحة أو أعمال التطوير أو الاستثمار في المشروع وهو ما يناقض سياسات البنك البيئية والاجتماعية
  - ويمنع المساس بالسمعة أو إحداث ضرر مالى للمستثمر.

تُشكل مبادئ خط الاستواء المعايير المرجعية بالمجال المالي بهدف إدارة او تمويل الأمور الاجتماعية والبيئية المصاحبة للمشروع الذي يخضع لرعاية المؤسسات المُوقعة على المبادئ. وقد تم صياغة هذه المبادئ لضمان أن الآثار الاجتماعية والبيئية السلبية الناتجة عن أعمال التطوير قد تم تحديدها ويتم ادراتها بطريقة مناسبة طوال عملية البناء والتشغيل. وتعد المؤسسات المالية التي تعمل بمبادئ خط الاستواء هي مؤسسات اعتمدت مبادئ خط الاستواء علناً وتلتزم بمنح القروض للمشروعات التي تمتثل لمبادئ خط الاستواء وبشكل موجز، تشترط مبادئ خط الاستواء على ما يلى:

مبدأ خط الاستواء 1: يتم إجراء تقييم محدد لتصنيف المشروع من حيث حجم الآثار المحتملة والمخاطر الناتجة عنها.

مبدأ خط الاستواء 2 و 3: إجراء تقييم اجتماعي وبيئي على أساس الآثار والمخاطر المحددة في دراسة التقييم المحددة مع الوضع في الاعتبار المعايير الاجتماعية والبيئية المحددة من قبل.

مبدأ خط الاستواء 4: إعداد خطة العمل لإدارة الآثار والمخاطر بفاعلية.

مبدأ خط الاستواء 5 و 6: إجراء المشورة المناسبة والافصاح مع المجتمعات المتضررة فضلاً عن وضع آلية تظلم مناسبة لتسهيل اتخاذ القرارات المتعلقة بالمخاوف والتظلمات التي يتم إثارتها.

مبدأ خط الاستواء 7: عمل مراجعة مستقلة للعملية.

مبدأ خط الاستواء 8: إبرام اتفاقيات خاصة بتوثيق عمليات التمويل من أجل ضمان الامتثال للقوانين المطبقة والاشتراطات الأخرى.

مبدأ خط الاستواء 9: وضع برنامج رصد مستقل وإعداد التقارير لضمان الحفاظ على الأداء الاجتماعي والبيئي الملائم. مبدأ خط الاستواء بشأن الخبرات المتعلقة بتطبيق مبادئ خط الاستواء بشأن الخبرات المتعلقة بتطبيق مبادئ خط الاستواء.

يتضمن مبدأ خط الاستواء الأول مراجعة المشروع وتصنيفه (انظر الفصل 3-3). وتجرى عملية لتصنيف الطبيعة المحتملة وحجم التأثيرات والاشتراطات إن وجدت لإجراء المزيد من التقييم المتعمق في مبدأ خط الاستواء 2. وعادة ما يأخذ التقييم المتعمق اللاحق وفقاً للمبدأ 2 شكل تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

## 3.3 تصنيف المشروع

وفقاً للمبادئ التوجيهية الوطنية لتقييم الأثر البيئي لعام 2009، يتم تصنيف توليد الكهرباء باستخدام طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية (وتشمل خطوط الطاقة الكهربائية) كمشروع من الفئة ج (وفقاً لصفحة رقم 54 للملحق 6 من الادلة الارشادية لتقييم الأثر البيئي 2009). ويُشترط أن تخضع المشروعات من الفئة ج التي يُتوقع أن ينتج عنها درجة عالية من التأثيرات السلبية إلى دراسة شاملة لتقييم الأثر البيئي. وعلاوة على ذلك، فقد ذكرت الادلة الارشادية لتقييم الأثر البيئي أن المشروعات المدرجة في عملية التطوير والتي أعد لها بالفعل دراسة استراتيجية متكاملة لتقييم الأثر البيئي، عليها الالتزام باشتراطات الفئة الأقل تشدداً وليس الفئة الأصلية وذلك إذا تشابهت المشروعات. ولذا، فيجب تقييم أنشطة التخطيط قبل تتسيق أعمال تطوير مزارع الرياح الضخمة في منطقة المشروع وفق اشتراطات الفئة ج.

وتعد مشاركة الجمهور والأطراف المعنية أمر إلزامي لمشروعات الفئة ج من خلال جلسات الاستماع والمشاورات العامة "توفر عملية المشاورات للأطراف المعنية الفرصة لتوضيح آرائهم فيما يتعلق بالإجراءات بهدف تقليص الآثار السلبية البيئية والاجتماعية المحتملة وتعزيز قبول المشروع اجتماعياً وإبلاغ الأطرف المعنية أن الآثار البيئية الناجمة سيتم تقليها إلى أدنى المستويات الممكنة لتحقيق التوازن بين الاشتراطات التشريعية من أجل تحقيق التتمية والحماية البيئية" (الالدلة الارشادية لتقييم الأثر البيئي عام 2009، ص. 31).

وفقاً لسياسة البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير البيئية والاجتماعية لعام 2014، فيخضع تقييم عملية توليد الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها (بحسب كود 35-1) لفئة المشروعات1، وقد ينتج عن هذه المشروعات احتمالية حدوث آثار سلبية مستقبلية بيئية واجتماعية أو إحداهما والتي يصعب تصنيفها أو تحديدها أو تقيمها وهو ما يتطلب عملية تقييم أثر بيئية واجتماعية من الناحية الرسمية والتشاركية.

يتعين أن يلتزم تقييم التأثير البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتراكمي الشامل لمساحة 284 كم2 الالتزام بأفضل الممارسات الدولية تحديداً الاشتراطات الخاصة بمشاركة أصحاب المصلحة والمشاورات العامة.

### 3.4 تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وعملية الترخيص

ووفقاً للوائح الوطنية، فتعد السلطة الإدارية المختصة المسؤولة عن إصدار التراخيص المتعلقة بمشروعات طاقة الرياح هي شركة الكهرباء. وطبقاً لما هو وارد في المادة 20 من قانون حماية البيئة "فيتعين على السلطة الإدارية المختصة أو هيئة الصدار الترخيص إرسال دراسات تقييم الأثر البيئي المذكورة أعلاه إلى جهاز شئون البيئة لدراسته. وقد يوفر الجهاز المعنية بإعداد الدراسة الاقتراحات المتعلقة بالتحضيرات والأنظمة اللازمة لمعالجة الآثار البيئية السلبية وطلب تطبيقها. كما قد يطلب جهاز شؤون البيئة من الجهة تقديم جميع البيانات والتصميمات أو الإيضاحات الضرورية للنظر في الدراسة. ويتعين على جهاز شئون البيئة إبلاغ الجهة الإدارية المختصة أو الهيئة المختصة بالتراخيص بشأن ما لديها من اعتبارات في مدة 30 يوم بحد أقصى من تاريخ استلام الدراسة أو إنهائها أو تنفيذ المقترحات وفي حالة عدم الالتزام بالرد فهذا يعني قبول الجهاز للدراسة. ومن ثم يبدأ المشروع العمل خلال المدة المذكورة بالرخصة، والا تعتبر الموافقة البيئية لاغية في حال عدم الالتزام بذلك".

وإضافة إلى الموافقة البيئي الذي يتم الحصول عليه من جهاز شئون البيئة، فيشترط توافر تصاريح أخرى لبناء مزارع الرياح وتشغيلها كما يلي:

- يتم الحصول على تصريح البناء والتشغيل للمستثمرين من القطاع الخاص عن طريق جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وجهاز حماية المستهلك وفقاً للقرار الرئاسي رقم 326 لسنة 1997 الخاص بالبناء والتشغيل وتوليد الكهرباء .

- الحصول على تصريح البناء عن طريق محافظة البحر الأحمر وفقاً القانون رقم 101 لسنة 1996 وذلك بهدف الحصول على تفويض إقامة مبانى بمزرعة الرياح.

#### 3.5 دراسة البدائل وأسباب إنشاء المشروع

تتسم جمهورية مصر العربية بسرعة نمو الطلب على الطاقة وبهدف تلبية هذا الطلب، فلابد من توفير النسبة الزائدة بحوالي 37% من احتياجات الطاقة الأولية بحلول عام 2022. وتركز الاستراتيجية العامة لتلبية المعدل المتزايد من الطلب، على الموارد الطبيعية المتاحة محلياً والتي تشمل التوسع في الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة والتوسع في استهلاك الكهرباء والغاز عن طريق التكامل مع الدول المجاورة. ولذا فقد اعتمدت الحكومة المصرية استراتيجية للطاقة المتجددة بهدف لتغطية نسبة 20% من معدل الطلب على الطاقة الكهربائية وذلك عن طريق الاستفادة من الطاقة المتجددة مع حلول عام 2022. وبالنظر إلى أن الطاقة الكهرومائية قد تم استغلالها بالكامل تقريباً، يعد استهلاك طاقة الرياح إحدى أفضل خيارات الطاقة المتجددة بالنسبة لدولة مصر. ولذا، تهدف طاقة الرياح إلى المساهمة بنسبة 60% من حصة الطاقة المتجددة.

يعد استهلاك الطاقات المتجددة إحدى اشكال مصادر الكهرباء المتوافقة البيئية، فهي تحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كما تساهم في الحفاظ على الموارد الأخرى مثل النفط وموارد الغاز الاحتياطية.

تم تخصيص منطقة المشروع لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بموجب قرار رئاسي رقم 116 لسنة 2016 ثم أقرها المركز القومي لتخطيط الأراضي. وقد تلقت هيئة الطاقة بالفعل ملاحظات السلطات المختصة مثل القوات الجوية وهيئة الطيران المدني . ولذا، فيمكن القول ان هناك مشاورات داخلية بالفعل بين السلطات المختصة قبل اختيار منطقة المشروع حيث كانت معايير اختيار المنطقة كالآتي :

- خلو المنطقة نهائياً من الاستخدامات التنافسية للأراضى.
- من المفترض ان تكون المنطقة إحدى الأماكن داخل مصر التي تتمتع بأعلى امكانيات لطاقة الرياح.
- تتكون المنطقة إلى حد كبير من مساحات صحراوية شاسعة ويندر بها الغطاء النباتي حيث تتحصر بها الحياة البيئية.
- ملائمة طبيعة الأرض لأعمال تطوير طاقة الرياح حيث لا تتطلب سوى القليل من أعمال البناء وإجراءات تعديل المساحات الخضراء.
  - قد يسهل الدخول إلى المنطقة إذ لا يتطلب سوى إجراءات ضئيلة لبناء الطرق.
    - وتظهر الحاجة إلى انشاء مزرعة الرياح في المنطقة، حيث أنها ستساهم في:
  - توفير مصدر قيم من الطاقة المتجددة كي تستخدم داخل مصر لدعم أعمال تطوير البنية التحتية.

- تقوية قطاع الطاقة بمصر وذلك بالمساعدة في تتويع مصادرها من الطاقة.
  - تقليل اعتماد الدولة على الوقود الاحفوري.
  - مساعدة مصر في تحقيق أهدفها من حيث تتمية الطاقة المتجددة.
  - تمبیز مصر کدولة نامیة لدیها الالتزام لتقلیل انبعاثات الغازات الدفیئة
    - · توفير الوظائف المحلية وخاصة أثناء مرحلة البناء.

وعليه، فلا يمكن في الوقت الحالي إتاحة بديل مكافئ لتنمية طاقة الرياح.

قد ينتج عن ما يسمى "بالبديل صفر" أي ما يسمى "بديل عدم اتخاذ إجراء" حدوث عجز متزايد بين الطلب على الكهرباء وتوليد الطاقة الفعلي. ولا تزال مشكلات الطاقة الكهربائية تحدث في مصر حتى وقتنا هذا. ومن الممكن أن يترتب على عدم إقامة مشروعات إضافية لتوليد طاقة الرياح في المناطق المُختارة، اللجوء إلى محطات توليد الطاقة التقليدية لتحقيق الاكتفاء من الطلب الإضافي على الطاقة الكهربائية، والتي نظراً لنقص الغاز الطبيعي سوف يتم تشغيلها باستخدام المازوت. وبالتالي، فقد يتحول توليد الطاقة الكهربائية المتجددة الخالية من ثاني أكسيد الكربون بشكل رئيسي إلى محطة توليد طاقة تدار بالمازوت تصاحبه انبعاثات هائلة من ثاني أكسيد الكربون وهو ما سيعيق أهداف التحكم في الانبعاثات. إضافة إلى ذلك، قد ترتفع تكلفة استيراد زيت المازوت.

إضافة إلى ذلك، فإن قدرة طاقة الرياح المتوقعة، خاصة في فصل الصيف قد تولد حجم ثابت من الطاقة التي قد تستبدل الاستثمارات بقدرات توليد الطاقة الكهربائية بالطرق التقليدية بهدف تلبية الطلب المستقبلي. ولذا، فقد ينطوي البديل الصفري على التأثيرات السلبية منها انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتكلفة الاقتصادية كما قد يعيق الوصول إلى الأهداف السياسية المذكورة أعلاه.

يتعين إجراء المزيد من التحليلات البديلة فيما يتعلق بالمشروع المستقبلي الخاص بتقييم الآثار البيئية والاجتماعية.

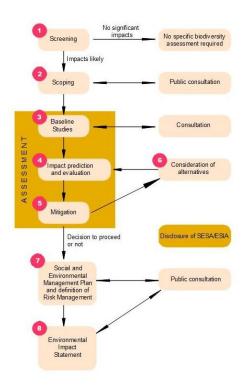
## 3.6 المنهج الرئيسي

إن الهدف الرئيسي من تقييم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي هو تتمية مزرعة الرياح في منطقة المشروع وذلك بأقل خسائر ممكنة من الناحية البيئية أو الاجتماعية. ولذا، فإن المنهج الأساسي لتقييم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي يتبع الدلائل الارشادية الوطنية العامة لتقييم الأثر البيئي (جهاز شئون البيئة عام 1994) والدلائل الارشادية الوطنية المخصصة لمشروعات مزرعة الرياح (جهاز شئون البيئة عام 2009 و 2013) والاشتراطات الدولية (مثل مبادئ خط

الاستواء) وأخيرا القواعد العامة وفق أحدث عمليات تنفيذ تقييم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي تقييم الأثر البيئي والاجتماعي .ويشمل المنهج تحديد نطاق (ينطوي على مراجعة شاملة للبيانات المتاحة التي تتعلق ببيئة منطقة المشروع الفيزيائية والبيولوجية والاجتماعية فضلاً عن تحليل الفجوات بالبيانات من أجل التعرف على البيانات الأولية الأخرى المطلوبة وتحديد المستوى الملائم ومدى البيانات الإضافية المطلوبة ) الدراسات الأولية والتنبؤ بالتأثيرات وتقيمها وإجراءات التخفيف. (انظر الشكل 1-3)

وقد أظهرت الدراسات الموسعة التي ام اجراءها على المعلومات الأولية التي تتعلق ببيئة منطقة المشروع من الناحية الفيزيائية والحيوية والاجتماعية، فيما يتعلق بالآتي:

- مناطق المحميات الطبيعية محلياً أو دولياً التي قد تتعارض مع غرض المشروع.
- الانواع النباتية والحيوانية المحمية أو المهددة بالانقراض أو النادرة والتي يتوقع وجودها بالمنطقة.
  - الطوبوغرافيا وتضاريس المنطقة الكبيرة والمناخ وطبقات الأرض والاهتزازات الأرضية والمياه.



شكل 3-1 النهج النموذجي لعمليتي تقبيم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي/تقبيم الأثر البيئي والاجتماعي

يوفر تقييم الأثر البيئي والاجتماعي السابق لمشروعات طاقة الرياح بخليج السويس المعلومات الأولية القيمة كما تشكل نقطة البداية لتقييم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي لمنطقة المشروع (مثل تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي لمساحة 300 كم2 التي أجرتها جي في وليكودا عام 2013). وقد أظهرت عدد من الدراسات مراقبة الطيور أن هجرة الطيورة الحوامة المهاجرة أثناء الربيع والخريف تعد من أكثر القضايا البيئية الحرجة لتتمية طاقة الرياح في المنطقة. ولذا، فإن أحد الأمور التي يركز عليها تقييم التأثير البيئي والاجتماعي والاستراتيجي التراكمي هو هجرة الطيور الحوامة والتخفيف من حدة الآثار الممكنة على الطيور. واستناداً لذلك، تم إجراء بحث عن الطيور في ربيع وخريف عام 2016 وربيع 2017 (انظر الفصل 4.3.4)

تم إجراء زيارات ميدانية إضافية أثناء قيام كلاً من د/ زيجولا و د/بيرجن وخبير شركة ال اي بعمل البحث وذلك من أجل جمع المزيد من البيانات المستقيضة تحديداً فيما يتعلق بتضاريس الأرض وخصائص المساحات الخضراء و (تنافسية) استخدام الأرض والنباتات والحيوانات فضلاً عن السمات الأخرى المحددة التي قد توجد في منطقة المشروع. كما أجرى د/ مصطفى صالح من مجموعة شركات البيئة والتتمية زيارات إضافية للموقع وأثناء هذه الزيارات تم استخدام أسلوب المقاطع العرضية وعد النقاط المجمع من خلال الملاحظة المباشرة بشكل رئيسي. ولهذا الغرض، قاد الخبير سيارة دفع رباعي بسرعة منخفضة في جميع أجزاء منطقة المشروع للبحث عن النباتات الحية والحيوانات أو أي من السمات المحددة الأخرى. وفي بعض المواقع، تم مراقبة "المنطقة المحيطة" باستخدام المنظار المكبر للبحث عن النباتات والحيوانات كما درسها جيداً في محاولة لإيجاد جحور أو براز بحيث تُظهر انواع حيوانية أما بالنسبة للأماكن التي عثر بها على نباتات فقد تم البحث بها جيداً. وتم التقاط الصور للانواع التي تشير إلى وجود نباتات حية كما تم الاستعانة بكتيبات إرشادية ومواقع الإنترنت. وقد تم تسجيل الأماكن المهمة التي بها انواع مميزة أو موائل أخرى ذات أهمية باستخدام جهاز نظام المعلومات الجغرافية .

## 4 البيئة الحالية

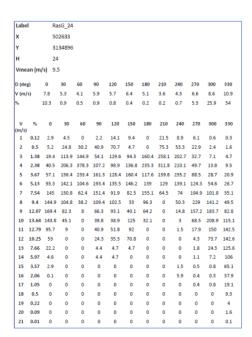
### 4.1 إمكانات طاقة الرياح

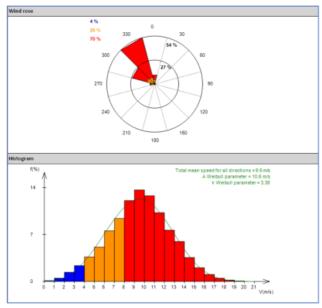
يعرض النموذج التوضيحي لإمكانات طاقة الرياح في منطقة المشروع بخليج السويس بمساحة 284 كم2 سرعة طاقة الرياح. المتوقعة في المنطقة. هذا العرض ليس تقييماً لإنتاج طاقة الرياح. ولا يوجد تصميم ثابت لمزرعة رياح لإمكانات طاقة الرياح. وفقاً للمعلومات المقدمة من المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، تتكون منطقة المشروع من 30 قطعة أرض لمشروعات الرياح وقطعة واحدة منفصلة وغير محددة ، تم تسليم جزء منها بالفعل لبعض المطورين وأجزاء أخرى لا تزال قيد التفاوض. وتتألف كل قطعة أرض مقدمة من إجمالي طاقة مركبة تبلغ 50 ميجاوات سيختار كل مطور من المطورين نوع التوربين في مرحلة لاحقة من مراحل تطوير المشروع.

وقد قامت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بتوفير البيانات الاولية من خلال المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE) وتعتبر هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة هي المالك القانوني للبيانات المسلمة وتحتفظ بكافة الحقوق ، ولا يجوز استخدام هذه البيانات خارج نطاق هذه الدراسة وفيما يلي البيانات الأولية للرياح:

| البيانات الأولية للرياح حتى تاريخ | البيانات الأولية للرياح ابتداً من تاريخ | اسم الصاري الأرصادي |
|-----------------------------------|---|---------------------|
| 2016/06/27                        | 2016/01/01                              | مصدر 1              |
| 2016/06/27                        | 2016/01/01                              | مصدر 2              |
| 2016/06/27                        | 2016/01/01                              | مصدر 3              |
| 2016/05/28                        | 2016/01/01                              | راس غارب            |
| 2016/06/29                        | 2016/02/09                              | سانت باولا          |
| 2011/12/31                        | 2011/01/02                              | راس غارب            |

البيانات الاولية للرياح المستخدمة في العرض التوضيحي لإمكانات طاقة الرياح هي للصاري الأرصادي في راس غارب من تاريخ 2011/01/02 حتى 2011/12/31. يبعد الصاري الأرصادي 8 كم تقريبا عن الحدود الجنوبية الدنيا لمنطقة المشروع و تقريبا 25 كم عن الحدود الشمالية القصوى لمنطقة المشروع. ويبلغ ارتفاع صاري القياس في رأس غارب 24.5 مترا. ويوضح الشكل 4-1 ملخص بيانات الرياح وكذلك وردة الرياح مخطط توزيع التواتر لبيانات الرياح.





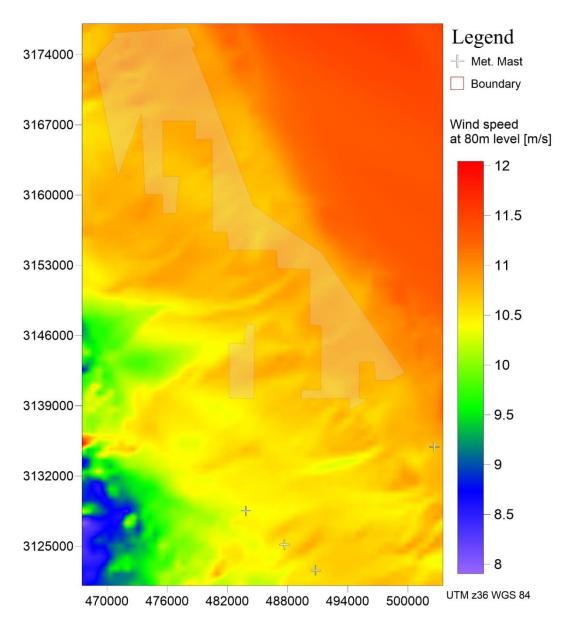
شكل 1-4 ملخص لبيانات الرياح الاولية في رأس غارب، ووردة الرياح، وتوزيع سرعة الرياح

يبلغ إجمالي متوسط سرعة الرياح من بيانات صاري الرياح 5.9م / ث لجميع الاتجاهات ويبلغ توزيع ويبول 3.38.

تم تحليل بيانات الرياح الأولية المتاحة وتم تصميم نموذج الرياح بواسطة برنامج ويندبرو (WindPro) (الإصدار 3-1) وبرنامج واسب (الإصدار 11.5). وتم عمل استقراء لبيانات الرياح وحُسبت سرعة الرياح عند 80 م، حيث أن ارتفاع توربينات الرياح 80 م تقريبا هي الصاري الأكثر احتمالا للاستخدام في منطقة المشروع. ويبين الشكل 4-2 خريطة طاقة الرياح في منطقة المشروع، وكذلك موقع الصواري الأرصادية.

بما أن المنطقة صحراوية والتضاريس مسطحة ، فهي تصنف على أنها تضاريس أرضية غير مركبة. تظهر خريطة الرياح بأن ظروف الرياح ممتازة بمدى سرعة رياح من 5 10م / ث إلى 11 م / ث عند ارتفاع 80 م.

وحيث أن خريطة الرياح الموضحة أعلاه توضح طاقة الرياح المتوقعة في منطقة المشروع فقط ، ولا يمكن أن تستخدم في أي تقييم إنتاج الطاقة، فمن الافضل أن يتبع كل مستثمر معايير اللجنة الدولية للتقنيّات الكهربائية (IEC) لمشروع تركيب صواري الرياح المحدد ووضع تقييم انتاج الطاقة المحدد للمشروع.



شكل 4-2 خريطة الرياح لمنطقة المشروع

#### 4.2 البيئة الطبيعية

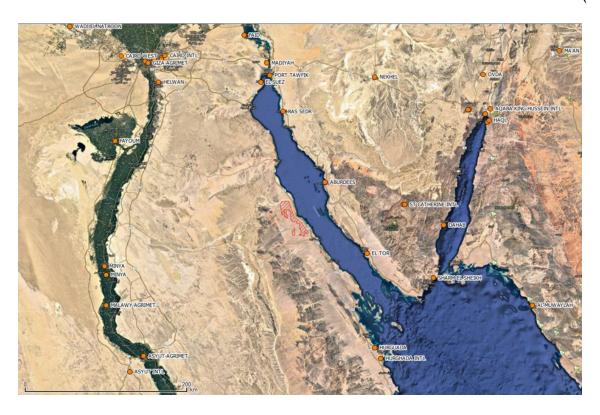
## 4.2.1 المناخ

تقع المنطقة عند خط 33 درجة شرقاً و 28 درجة شمالاً تقريباً ، بين جبال البحر الأحمر وخليج السويس في المنطقة القاحلة من أفريقيا. رغم أنه يمكن تصنيف المنطقة نفسها على أنها شديدة القحولة من ناحية الغرب عند الجبال، وخاصة في جبل

غارب في الجنوب، لذا نادراً ما يتوقع حدوث أمطار قوية، تؤدي إلى جريان سطحي عبر الوديان الكبيرة نحو البحر الأحمر (انظر الفصل 4.2.3).

يهيمن على المناخ نظام دوران الرياح تأتي من الضغط العالي الشمالي إلى أنظمة الضغط المنخفضة الجنوبية على مدار السنة، مسبباً هبوب الرياح من الاتجاهات الشمالية. تقوى الرياح بسبب تأثير قناة البحر الأحمر وجبال سيناء وتتخذ اتجاها واضحاً. وبناء عليه، يكون اتجاه الرياح المهيمن في منطقة المشروع هو من الشمال الغربي بالتوازي مع سلاسل الجبال. وتهب الرياح بشكل أقوى وأكثر استقرارا من الشمال الغربي خلال الصيف، عندما تكون تدرجات الضغط أكثر وضوحاً. وتتحول الرياح خلال فصل الشتاء إلى الجنوب خلال بعض الأيام. إلا أن الرياح الجنوبية تهب بقوة منخفضة.

يوجد في مصر عدد من محطات الأرصاد الجوية. ومع ذلك، لا توجد محطة تقع بالقرب من منطقة المشروع (انظر الشكل 4-3).



شكل 4-3 محطات الأرصاد الجوية الواقعة على بعد 200 كم من منطقة المشروع

لوصف المناخ العام للموقع، يمكن أخذ متوسطات البيانات الأخيرة على مدى 20 عاماً من محطة الأرصاد الجوية التالية للموقع محطة رصد الغردقة (INTL)، على بعد حوالي 150 كيلومترا جنوب منطقة المشروع، (القياسات المتوفرة والمأخوذة بالقرب من منطقة المشروع، تغطى فترة سنة واحدة فقط ولذلك فهي ليست ذات أهمية) (انظر الجدول 1-1).

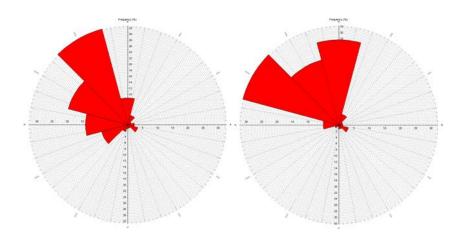
|       | ı      | 1      |        |        |       |       |       |      |       |      |        |       |                                      |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|------|--------|-------|--------------------------------------|
| السنة | ديسمبر | نوفمبر | أكتوبر | سبتمبر | أغسطس | يوليو | يونيو | مايو | أبريل | مارس | فبراير | يناير |                                      |
| 6.0   | 5.4    | 5.3    | 5.8    | 6.8    | 6.8   | 6.4   | 7.1   | 6.2  | 5.9   | 5.9  | 5.6    | 5.3   | متوسط<br>سرعة الرياح<br>(م / ث)      |
| 25.0  | 18.0   | 22.0   | 26.6   | 30.2   | 32.5  | 32.2  | 30.8  | 28.0 | 24.1  | 20.5 | 17.7   | 16.3  | متوسط<br>درجة الحرارة<br>(د.م.)      |
| 46.1  | 32.8   | 36.7   | 39.4   | 42.2   | 46.1  | 43.9  | 46.1  | 45.0 | 41.1  | 37.2 | 33.9   | 30.0  | أق <i>صى</i><br>درجة حرارة<br>(د.م.) |

جدول 1-4 قيم المتوسطات الشهرية في محطة الأرصاد الجوية في محطة الغريقة (INTL)

يتراوح متوسط درجة الحرارة القصوى في المنطقة بين 30 درجة مئوية (يناير) وحوالي 46 درجة مئوية (أغسطس)، ويتراوح متوسط درجة الحرارة بين 16.3 درجة مئوية في يناير و 32.5 درجة مئوية في أغسطس.

متوسط هطول الأمطار السنوي حوالي 4 مم. ويكون هطول الأمطار متقطع جداً في هذه المنطقة شديدة القحولة. وهي متغيرة من سنة إلى أخرى وتتميز بعدم انتظامها في الزمان والمكان. ونظرا لطبيعة المشهد الطبيعي الخاص الذي يبلغ ارتفاعه 1.750 مترا حيث يقع جبل غارب 30 كم تقريباً جنوب منطقة المشروع، فيفترض أن يكون متوسط هطول الأمطار أعلى في الجبال. وقد تؤدي الأمطار الغزيرة في الجبال إلى حدوث فيضانات مفاجئة في الوديان مثل وادي الحواشية في جنوب منطقة المشروع. ولا توجد أي أدلة إحصائية عن فترات حدوث مثل هذه الأمطار. من المعلومات المتداولة الواردة يمكن تخمين أنه هذا الامر يحدث مرة واحدة كل 10 سنوات.

من المعروف أن سرعات الرياح عالية نسبياً وفقاً لبيانات القياسات الواردة من المحطة. واستناداً إلى البيانات المستمدة من القياس ومحطة الغربية، ولكن ليس من جانب البحر. ومع ذلك، وبما أن الأراضي الصحراوية تحتوي على محتوى ملحي مرتفع، لذا فيعتبر بهذا الشكل أن المناخ قاس.



شكل 4-4 وردة الرياح عند صاري القياس ومحطة الغردقة (INTL)

من الجدير بالذكر أن الظروف الطبيعية، وخاصة الظروف شديدة الجفاف والرياح، تحد كثيرا من النتوع البيولوجي للموقع:

في السنوات الممطرة التي تحدث بشكل استثنائي، تُتجمع مياه السيول في أجزاء منخفضة، مما قد يؤدي إلى نمو بعض النباتات. إلا أن هذه النباتات تتعرض لفترات جفاف طويلة.

وتلعب السرعة الاتجاهية العالية للرياح دورٍ هامٍ في التآكل الشديد للتربة. ويُغطي سطح الأرض أساساً طبقة من الحصب والحصى الصغير. وهي تمثل الدروع الصحراوية، التي تمنع تخلل مياه الأمطار أو المياه المسربة إلى طبقة تحت التربة. تزيل سرعة الرياح العالية البذور. لذلك، فإن الفرص المتاحة لإنبات البذور ونمو النباتات ضعيفة للغاية.



شكل 4-5 صاري القياس جنوب رأس غارب – طريق الشيخ فاضل

#### 4.2.2 نوعية الهواء

لا توجد انبعاثات داخل المنطقة التي قد تؤثر على نوعية الهواء.

لا يشكل المرور على طريق الغردقة السويس، الذي يقع على بعد حوالي 3 كم شرق منطقة المشروع، تأثير كبير على نوعية الهواء فضلاً عن أنه ليس مرتفعاً.

يحدث التدهور في نوعية الهواء خلال الأيام العاصفة: بسبب الطابع الصحراوي للمنطقة حيث أن مستوى الغبار ومحتوى الرمال الناعمة في الهواء مرتفع جداً في حالة ارتفاع سرعة الرياح التي تصل إلى 15 م/ ث وأكثر. واستناداً إلى قياسات سرعة الرياح في المحطات القريبة، يتوقع أن تكون نسبة سرعة الرياح العالية 8% من الوقت.

تسبب الغازات المشتعلة المحتوية على الكبريتات من آبار التنقيب / إنتاج الشركة المصرية للبتروكيماويات (EPC) انبعاثات حمضية في المناطق المحيطة بالجزء الجنوبي من منطقة المشروع. ومع ذلك، نظراً للرياح القوية وابتعاد آبار التنقيب / إنتاج الشركة المصرية للبتروكيماويات (EPC) ، فان هذه المصادر لا تؤثر على منطقة المشروع.

تحتوي التربة الصحراوية على تركيز كبير من الملح، والتي تحملها الرياح القوية. وعلاوة على ذلك، تهب حوالي 10% من الرياح من القطاع الشمالي، والتي تمتص الملح، عند اجتيازها لخليج السويس. قد يسبب الاختلاف العالي في درجة الحرارة اليومية التكثيف خلال أوقات الصباح الباكر من الهواء الذي يحتوي على الملح. وبناء عليه، يجب تصنيف البيئة على أنها قاسية ذات مستوى تأكل عال.

#### 4.2.3 موارد المياه ومياه الصرف الصحى

يمكن تصنيف منطقة المشروع على أنها شديدة القحولة. لا توجد أي مياه سطحية في منطقة المشروع أو بالقرب منها (وتكون مؤقتة فقط بعد حدوث السيول ، انظر الشكل 4-6). وهي تمتد عبر بعض الوديان، مثل وادي الحواشية في الجزء الجنوبي من المنطقة، التي تتبع من جبال البحر الأحمر في الغرب وتمتد في إتجاه الشمال الشرقي باتجاه البحر الأحمر. والقطاعات الممتدة عبر الوادي لها صورة واضحة. وتعتبر أبعاد الأودية الحالية وقنوات التعرية في قيعان الوادي دليل على التصريف الذي يحدث من وقت لآخر. قد يكون التصريف على شكل السيول التي تحدث بصورة نادرة. وفي أواخر أكتوبر 2016 تسببت عاصفة رعدية وأمطار غزيرة في حدوث مثل هذا السيول في المنطقة المحيطة برأس غارب (انظر الشكل 4-6). ولا توجد أي أدلة إحصائية عن فترات حدوث مثل هذه الأمطار. من المعلومات المتداولة الواردة يمكن تخمين أنه أمر يحدث مرة واحدة كل سنوات.

# يمكن التفريق بين المياه الجوفية في المنطقة على النحو التالي:

- مياه الشقوق في منطقة التجوية، التي تقتصر على الصخور البركانية والمتحولة والرسوبية (فقط القليل من المياه التي يمكن تخزينها وجمعها أثناء هطول الأمطار والتي يمكن أن تتحرك لمسافات طويلة من خلال الشقوق)؛
- والمياه الجوفية عند الملء الغريني للوديان (التي تعيد الأمطار ملؤها في بعض الأحيان في الجبال وصرف مياه الشقوق)؛
  - والمياه الجوفية العميقة الموجودة في الكسور التكتونية والشقوق.



شكل 4-6 نتائج السيول الغزيرة والمفاجئة في أواخر شهر أكتوبر 2016 التي حدثت في منطقة المشروع

في غياب آبار المياه في منطقة المشروع، لا توجد معلومات عن مستوى المياه الجوفية. ومع ذلك، يمكن الاستنتاج من حقل بئر ماء يقع على بعد 30 كم تقريباً في الجنوب الغربي من المنطقة أن سطح الماء الجوفي يبعد أكثر من 100 متر تحت سطح الأرض.

لا توجد في منطقة المشروع أنشطة بشرية تستخدم المياه تسبب تصريف للمياه . وتكون إمدادات المياه العامة في المنطقة من مياه النيل. يمر خط أنابيب مياه النيل الرئيسي على مسافة 3 كم تقريباً من الحدود الشرقية لمنطقة المشروع بالتوازي مع طريق السويس – الغردقة.

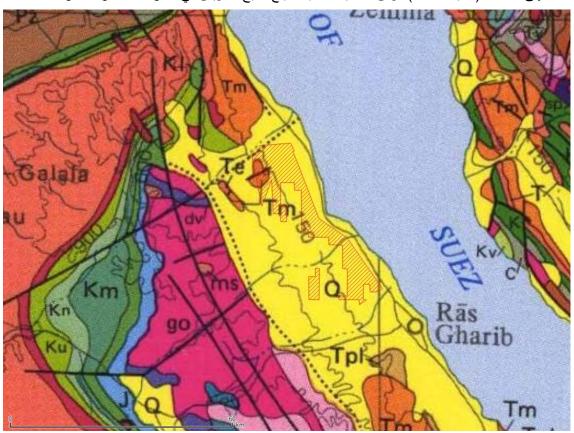
#### 4.2.4 الجيومورفولوجيا والتربة

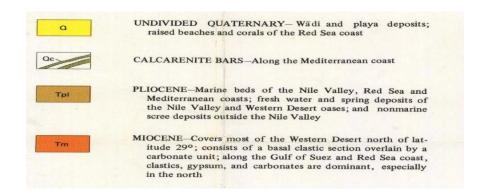
وفقاً للخريطة الجيولوجية لمصر، تتميز منطقة المشروع بأنها رباعية غير مقسمة تتكون من الوادي ورسوبيات احواض مستوية أو الشواطئ المرتفعة والشعاب المرجانية المطلة على ساحل البحر الأحمر (الشكل 4-7).

نتألف منطقة المشروع في الغالب من أرض مستوية. يغطي الحصى والحصب المكتنز الزاوي معظم المنطقة والتي تشكل ما يسمى بالدروع الصحراوية (انظر الشكل 4-8). حجم الحصب حوالي 30 إلى 50 مم. ويتراوح ارتفاع مستوى منطقة المشروع بأكملها فوق مستوى سطح البحر بين 35 مترا أعلى مستوى البحر في الجنوب الشرقي إلى حوالي 250 متر أعلى مستوى البحر في الشمال الغربي.

وبصفة عامة، يتضح أن الظروف السطحية والجوفية مستقرة في معظمها ولها ظروف تحمل جيدة ومناسبة لتشييد أساسات الأبراج. ومن ثم، لن تتطلب الاشتراطات الجيولوجية تدابير تشييد كبيرة قد تكون ضارة بالبيئة.

لا نتأثر المنطقة بخطوط الشقوق. وتؤكد الدراسات أن تواتر حدوث الزلزال في منطقة خليج السويس كان منخفضا خلال الفترة من 1953 إلى 1981 (سعيد 1990). ومن الناحية البنائية ، يقع خليج السويس في الجرف المستقر لمصر.





شكل 4-7 السمات الجيولوجية في منطقة المشروع (المنطقة الصفراء: الرباعية غير المقسمة؛ مقتطف من الخريطة الجيولوجية لمصر)

#### 4.2.5 خصائص المشهد الطبيعي والمشهد الحالي

يمكن وصف المشهد الطبيعي للأجزاء الكبيرة من المشروع على أنه سهول صحراوية مستوية مسطحة دون أي سمات محددة (انظر الشكل 4-8). وتوجد تضاريس جبلية في الجزء الشمالي الغربي منها.

المنطقة منحدرة انحداراً خفيفاً من الشرق إلى الغرب دون سمات واضحة للمشهد الطبيعي، أي لا توجد منحنيات شديدة أو منحدرات شديدة قد تضر بطاقة الرياح. وتوجد أدنى نقطة في منطقة المشروع (35 مترا أعلى مستوى البحر) في الجنوب الشرقي، في حين أن مستوى الجزء الشمالي من المنطقة يتراوح بين 150 و 250 متر أعلى مستوى البحر.

وتُظِهر المنطقة بصورة رئيسية على شكل سهول صحراوية حصوية، أي يغطى الحصى والحصب المضغوط معظم المنطقة، مكونة ما يسمى بدرع الصحراء.





شكل 4-8 المواد السطحية النموذجية في منطقة المشروع: سهل صحراوي مستوي في الجزء الجنوبي في منطقة المشروع (أعلى) وتضاريس جبلية في الجزء الشمالي الغريى في منطقة المشروع (أسفل)

#### 4.3 البيئة البيولوجية

#### 4.3.1 جمع البيانات

تم جمع البيانات الأساسية عن البيئة البيولوجية عن طريق مجموعة من النهج المختلفة:

- مراجعة شاملة للمعلومات العامة عن الموائل والنباتات والحيوانات التي يمكن العثور عليها على السهول الصحراوية بين جبال البحر الأحمر والساحل الشرقي للبحر الأحمر (على سبيل المثال عبد الغني وآخرون 2013، بهاء الدين 2006، فؤاد 2016، حرحش وآخرون 2015، حواث 2009، أوسبورن وحلمي 1980، صالح 1993، (هران وويليس 2009، زهران 2010).
- تحليل بيانات محددة عن المناطق المحمية والموائل والنباتات والحيوانات في منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها. ويتألف هذا بصفة خاصة من:
- أ. دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) / دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي استراتيجية (SESA) لمساحة
   300 كم<sup>2</sup>، التي تتاخم غرب منطقة المشروع والتي تعطي معلومات عميقة عن البيئة شمال غرب رأس غارب؛ و
- ب. دراسات بيئية أخرى أجريت في مناطق غرب وجنوب غرب رأس غارب (على سبيل المثال جف لي و إكودا 2011، بيرغن وآخرون 2016)؛ و
- ج. البحث الموسع عن المعلومات الأساسية في الشبكة العالمية على سبيل المثال، المواقع الإلكترونية لجهاز شئون البيئة المصري (EEAA)، والمنظمة الدولية لحياة الطيور، والمنظمات غير الحكومية (NGOs) المحلية).

تحليل للصور الجوية لجمع البيانات الاساسية عن الموائل والنباتات الموجودة

تعطي الصور الجوية معلومات قيمة عن الغطاء النباتي لمنطقة ما بدرجة عالية من الدقة. وقد تم جمع معلومات عن الغطاء النباتي وعن اماكن ومواقع البقع ذات الصلة بالغطاء النباتي داخل منطقة المشروع من خلال تقييم لصور الاقمار الصناعية المتوفرة من غوغل إيرث. وحُددت رُقع الغطاء النباتي وقُدرت أهميتها الإيكولوجية استنادا إلى حجم الغطاء النباتي وكثافته وثباته حسب الاستدلال عليه من خلال دراسة الصور القديمة.

تكشف نتائج هذا التحليل عن معلومات مهمة وتشكل نقطة انطلاق للزيارات الميدانية.

الزيارات الميدانية لجمع البيانات الاساسية عن الموائل والنباتات والحيوانات الموجودة

قام خبراء بيئيون محليون ودوليون بإجراء الزيارات الميدانية بهدف جمع المعلومات عن:

- أ. الغطاء النباتي، والحيوانات البرية المقيمة والعابرة وعلاقاتهما الإيكولوجية؛ و
- ب. الاختلافات في الغطاء النباتي الموجودة في قنوات الصرف (بالوديان)، وفي الأجزاء السفلى من السهول الساحلية وفي المناطق الجيلية بشكل أكثر في الغرب / الشمال الغربي؛ و
- ج. النتوع البيولوجي الأرضي الرئيسي الموجود في منطقة المشروع أو بالقرب منها، بما في ذلك الأنواع المهددة
   بالانقراض والأنواع المحمية.

ووفقا لمساحة المشروع، وإمكانية الوصول إليه والنهج العام ونطاق دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجية (SESA) فقد تحدد النهج العام في أخذ عينات من الموائل في المنطقة بدلاً من إجراء مسح شامل.

واستناداً إلى نتائج تقييم الصور الجوية، تم وضع خطة مسح ميداني لتحديد عينات رُقّع الموائل التي قد تكون ذات أهمية بيئية. وشملت الخطة طرق المسح الميداني التي شملت الرُقّع المحددة. نقلت مسارات المسح إلى النظام الملاحي غارمين لنظم المعلومات الجغرافية (GPS). وفي الميدان، تم متابعة كل مسار مسحي بسيارة ذات دفع رباعي مجهزة بنظام نظم المعلومات الجغرافية (GPS). وسُجل كل مسار مسحي فوتوغرافياً بواسطة كاميرا محمولة على مركبة. وجُمعت البيانات البيئية بصرياً وسجلت على ورقة بيانات. وتم فحص بقع النباتات سيراً على الأقدام للنباتات وتتبعات الأثر أو من خلال الأدلة غير المباشرة على وجود الحيوانات. وقد تم تسجيل السمات الطبيعية والحيوية للبقع المأخوذ منها عينات فضلاً على النباتات والحيوانات الموجودة فيها، وتم توثيقها بشكل تسجيلي ومصور. وتم تسجيل أنواع الموائل التي تم العثور عليها وما يرتبط بها من أنواع حيوانية ونباتية وسماتها العامة في منطقة الدراسة. وتم تسجيل للانواع النباتية والتقسيمم التشخيصي لكل نبات وتكوين الغطاء النباتي كلما تم العثور على أي غطاء طبيعي كبير. وقد تتعريف الأنواع النباتية الاسس التصنيفية لبولوس (2005). وقد اتبع تعريف المجتمعات النباتية الوصف الذي قدمه زهران

ويليس (2009) وزهران (2010). وحُددت أنواع الموائل وفقا لحرحش وآخرون (2015) ووفقا للنظام الذي وضعته وحدة النتوع البيولوجي الوطنية (عياد وغبور 1993، صالح 1993).

تم اختيار الرُقَع التي أُخذت منها العينات لتعطي تمثيلاً جيداً للموائل والنباتات والحيوانات في منطقة المشروع بأكثر الطرق كفاءة. تعطى البيانات التي تم الحصول عليها تمثيلاً كافياً لموائل منطقة المشروع.

# - أجريت زيارات ميدانية في ضوء رصد الطيور (انظر الفصل 4.3.5)

تم جمع أي بيانات عن أنواع الحيوانات المسجلة مصادفة أثناء مراقبة الطيور، قبل أو بعد وحدة المراقبة أو أثناء القيادة عبر منطقة المشروع (الأنواع وعدد الأفراد والتاريخ والوقت ومكان التسجيل) ثم تم ادخالها في قاعدة البيانات. وتم تخطيط البقع ذات الصلة بالغطاء النباتي (الموائل) التي تم اكتشافها أثناء القيادة في منطقة المشروع، ثم فحصها لاحقاً.



شكل 4-9 مسارات المسح الرئيسية المستخدمة أثناء الزيارات الميدانية لإجراء المسوحات بشأن الموائل والنباتات والحيوانات

#### 4.3.2 المناطق المحمية

يكشف البحث عن عدم وجود محميات وطنية أو مواقع محمية أخرى في منطقة المشروع (على سبيل المثال جهاز شئون البيئة المصري (EEAA) 2015، فودة 2006).

مع ذلك، يتداخل جزء صغير من منطقة المشروع في الجنوب الشرقي مع ما يسمى بمنطقة "جبل الزيت" (EG031) التي رشحتها جمعية الطيور الدولية كمنطقة هامة للطيور (IBA) (انظر الخريطة 4-1؛ 2017). ويتكون موقع المنطقة الهامة للطيور (IBA) من شريط ضيق (حوالي 10 كم)، طوله 100 كم يمتد على طول ساحل خليج السويس / البحر الأحمر، من شمال رأس غارب إلى خليج غبة الجمسة في الجنوب. وقد تم ترشيح هذه المنطقة كمنطقة هامة للطيور (IBA) بسبب أهميتها كمسار لهجرة الطيور المهاجرة الحوامة، خاصة الطيور الجارحة واللقالق. يعد جبل الزيت نفسه جبل معزول، وهو مستطيل يصل إلى 457 متر ويقع مباشرة عند البحر الأحمر. وهي بمثابة نقطة انطلاق للطيور التي تعبر بين الساحل الغربي لخليج السويس وجنوب سيناء في الربيع (انظر بهاء الدين 1999). يقع جبل الزيت نفسه على مسافة لا تقل عن 65 كم جنوب شرق منطقة المشروع.

#### 4.3.3 الموائل

قام حرحش وآخرون (2015) بتطوير نموذج مناسب للموئل للتخطيط على نطاق واسع لدعم عملية اتخاذ القرار بشأن الموارد الطبيعية في مصر. ويشمل تصنيف الموائل التي تم الحصول عليها مجموعه من 5 أنظمة رئيسية للموئل، و 12 نظاما فرعيا من الموائل، و 36 فئة من الموائل.

وبتطبيق التصنيف الذي وضعه حرحش وآخرون (2015) على الموائل الموجودة في منطقة المشروع خلال الزيارات الميدانية والمسوحات الميدانية وجد أن منطقة المشروع بأكملها تنتمي إلى نظام الموئل الرئيسي "الصحراء" بنظمها الفرعية الأربعة "الأراضي المرتفعة" و "الأراضي السهلة" و "الأراضي المنخفضة"و "الكهوف". ويمكن تصنيف الغالبية العظمى من منطقة المشروع على أنها "صحراء حمادة" (النظام الفرعي: "أراضي سهلة") التي تعبرها "الوديان والأخاديد" (أي الوديان) التي تنتمي إلى النظام الفرعي "الأراضي المنخفضة". وأخيرا، من المعروف أن الموائل الخاصة ذات المدى الصغير، "الكهوف والتربة الكارستية " تتواجد في منطقة المشروع أيضا.

نتكون منطقة المشروع الواقعة على السهول الصحراوية الساحلية شمال غرب رأس غارب، بشكل رئيسي من مناطق صحراوية مسطحة بها حصب تقطعها خطوط الصرف الضحلة (انظر الشكل 4-10). وكما هو الحال بالنسبة للمناطق الصحراوية، فإن الموائل محدودة في التنوع والتغطية. تقتصر الحياة النباتية والحيوانية على المواقع التي لها بعض الخصائص الطبوغرافية،

والتي تسمح بإتاحة الرطوبة الكافية على سطح الأرض أو بالقرب منه. وتوجد هذه المواقع في موائل قنوات الصرف المنخفضة (الوديان، انظر الشكل4–11) التي تتسم بالرمال الناعمة ورواسب الطمي التي رسبتها التدفقات السطحية البطيئة القديمة. تصب الأمطار القادمة من الجبال في مصارف الغرب داخل أنظمة الوادي وتميل إلى تشكيل فيضانات غزيرة. لا تحمل هذه السيول معها الصخور فقط، وأحيانا الكبيرة منها جدا، ولكن أي شيء مرتفع يقع في طريقها. ونتيجة لذلك، عادة ما تكون قنوات الوادي الرئيسية خالية من الحياة النباتية. وينشأ الغطاء النباتي بشكل خاص على ضفاف مصارف الوادي أعلى مستوى السيول (الشكل 4–12). غير أن السيول تفقد قوتها في المناطق المنخفضة من الوديان، حيث تنتشر وتكون أقل انحدارا، فتتسرب المياه المتبقية داخل الأرض بشكل كاف لدعم الغطاء النباتي لسنوات قادمة (توجد هذه المناطق شرق منطقة المشروع بالقرب من طريق السويس – الغردقة، انظر الشكل 4–12). وبالتالي، تختلف أهمية الوديان كموئل للنباتات والحيوانات.

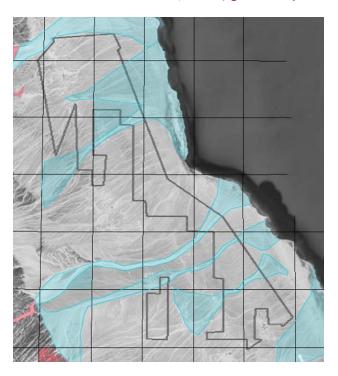
يبدو أن كمية المياه السطحية والجوفية ونوعيتهما في معظم الوديان التي تعبر منطقة المشروع صغيرة جدا بحيث لا تدعم أي منها، إلا الحياة النباتية أو الحيوانية الأكثر بدائية. وخارج خطوط الصرف، تكون منطقة المشروع قاحلة تماماً وخالية من أي نباتات وتدعم القليل جدا من الحياة الحيوانية الدائمة (الشكل 4-14). وبالتالي، فإن جزء الموائل يمثل جزءاً صغيراً جداً من منطقة المشروع بأكملها. ويرتبط توزيع هذه المنطقة ارتباطاً مباشراً بالسمات الطبوغرافية والجيولوجية التي تتحكم في الاحتفاظ بالموارد المائية الهزيلة جدا وتوزيعها.

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 1.4 الجزء الشمالي للمنطقة الهامة للطيور (IBA) "جبل الزيت"



شكل 4-10 صحراء الحصى المسطحة والقاحلة في منطقة المشروع (تشيير السهام إلى خطوط الصرف الضحلة ذات الرواسب الناعمة)



شكل 4-11 عرض تخطيطي لمواقع موائل قنوات الصرف المنخفض (الأزرق) وموائل الوادي الصخري (الأحمر؛ فقط خارج منطقة المشروع)

يقطع وادي أم التناصيب، ووادي الحواشية، وكثير من فروعيهما منطقة المشروع. وتتدفق أقسامها السفلية شرق طريق السويس - الغردقة خارج منطقة المشروع، ويبدو أنها تغذى بشكل موسع السبخة الساحلية المزروعة بالنباتات الملجية بالقرب من رأس أبو بكر. أما داخل منطقة المشروع، تكون هذه الوديان قاحلة تماماً تقريباً.

تقع منطقة مشروع وادي الدحال، وهو وادي كبير يصرف على مستجمعات مياه شاسعة من المنطقة الجبلية (وخاصة هضبة الجلالة الشرقية) إلى ساحل البحر الأحمر. جنوب منطقة المشروع، يصرف الفرع الرئيسي وروافد وادي أبو حد إلى الممر الساحلي الموسع الملحي غرب طريق السويس – الغردقة (الشكل 4-12). حتى مجمع الوادي مزروع بنباتات قليلة جدا.

تشكل الكهوف، وهي أساسا كهوف انحلالية، هياكل خاصة في الصحراء توفر موائل هامة للحيوانات (مثل المأوى). ولا يوجد من هذه الكهوف في الجزء الأوسط والجنوبي من منطقة المشروع فهو مسطح ومتجانس نوعاً ما. وفي مواقع واحدة في الجزء الشمالي منها، أي في المنحدرات حيث تتحدر المناطق المرتفعة المحتوية على تربة صخرية إلى الوديان، حيث توجد الكهوف الصغيرة أو الشقوق الصغيرة، على سبيل المثال. غرب موقع المراقبة 1؛ انظر الشكل (13-4). ويتم تقييم هذه القطع الأراضي على انها هامة كموئل للحيوانات، على سبيل المثال. كمأوى للحماية من الشمس أو كموقع لاستراحة الطيور المحلية.

وختاماً، نظرا للقحولة الشديد، فإن الغالبية العظمى من منطقة المشروع (حتى معظم أجزاء الوديان) بدون غطاء نباتي تماماً ولا تشكل موئلاً مناسباً للنباتات. تتدرج أهمية هذه المناطق إلى مناطق ذات أهمية منخفضة جدا إلى مناطق ليس لها أهمية من حيث كونها موطناً للنباتات وذات أهمية محدودة جدا كموئل للحيوانات.



شكل 4-12 الغطاء النباتي الموجود في منطقة المشروع على ضفة الوادي فوق مستوى السيول (اليمنى) هو نبات الطرفة (Tamrix nilotica) في وادي الحواشية بالقرب من طريق السويس – الغريقة (خارج منطقة المشروع



شكل 4-13 الشقوق عند منحدر حاد تحت تربة صخرية تشكل موائل ممكنة للحيوانات (مثل موقع استراحة للطيور المحلية؛ الأيسر)

#### 4.3.4 النباتات والحيوانات (باستثثناء الطيور)

تتميز المنطقة الواقعة شمال غرب راس غارب بقحولة متزايدة في المناخ الصحراوي وتضاريس تتكون أساساً من سهول محتوية على الحصي والحصبان. وبناء على ذلك، فإن إمكانية ان تصبح هذه المنطقة بمثابة موئلا للنباتات والحيوانات منخفضة للغاية. ويمكن وصفها بأنها صحراء بدون وجود نباتات تقريباً، باستثناء البقع الصغيرة من النباتات المعزولة على ضفاف الوادي أو في الوديان الكبرى. في منطقة أخرى أبعد غرباً – تتواجد بقع قليلة بغطاء نباتي – ووُجدت مجموعة متنوعة من الأنواع القليلة جدا (جف لى و إكودا 2013).

#### 4.3.4.1 النباتات

تبين أن الغطاء النباتي في منطقة المشروع متفرق للغاية ويقتصر على قنوات الصرف المفردة. وعموماً يكون الغطاء النباتي داخل منطقة المشروع له تكوين منخفض الأنواع والكثافة وتوزيعه متناثر جدا. وتميل الوديان إلى دعم معظم النباتات بسبب ارتفاع مستويات رطوبة التربة بشكل عام. وتوجد النباتات الدائمة فقط في:

- الأودية الصغيرة العابرة لمنطقة المشروع من الغرب إلى الشرق في الجزء الشمالي منها؛
- وادي أم التناصيب في منتصف منطقة المشروع (بالقرب من موقعي الرصد 10 و 11؛ انظر الفصل 4.3.4.2 والخريطة 4.2) ؛ و
  - وادي الحواشية في الجزءالجنوبي من منطقة المشروع (بالقرب من موقع المراقبة 12، الشكل 4-12).

نقتصر النباتات الموجودة في منطقة المشروع في الغالب على مجتمعات صغيرة نقتصر على نبات القرض ( baccatus ). وتوجد على نطاق واسع الانتشار في جميع أنحاء الصحراء العربية والسهول الصحراوية الساحلية على البحر الأحمر وشبه جزيرة سيناء. يوجد نبات القرض (Ochradinus baccatus) في منطقة المشروع في مجموعات متفرقة من الشجيرات.

يوجد نوع آخر في منطقة المشروع هو الرطريط الاخضر (Zygophyllum coccineum). ينتمي هذا النوع إلى مجتمع الشجيرات النصف غرينية وينتشر على نطاق واسع في المناطق القاحلة في مصر. يعتبر الرطريط الاخضر ( Coccineum شائع جدا في وديان الحجر الجيري وسهول الصحراء الشرقية (العربية) ومتحمل للتربة المالحة. ويوجد هذا النبات الجاف الصحراوي في اماكن مختلفة منتشرة في منطقة المشروع.

تتتشر أعداد أكبر من الرقع الصغيرة (1 إلى 2 م2) من القرض (Ochradinus baccatus) الرطريط الاخضر (Zygophyllum coccineum) بكثافة منخفضة بجوار طريق السويس – الغردقة خارج منطقة المشروع.

وتم مشاهدة نبات الضريرة في الجزء الجنوبي من منطقة المشروع. قد يظهر غطاء عشبيا في منطقة المشروع، ولكن بعد هطول الأمطار الغزيرة فقط. لا يوجد شجر أو شجيرات كبيرة داخل منطقة المشروع.

خلال زيارات الموقع، لوحظ وجود 36 نوعاً من أنواع النباتات الصحراوية الجافة التي تعد نموذجية لهذا الجزء من الصحراء الشرقية في الوديان الكبرى في منطقة المشروع ومحيطها الأوسع (الجدول 4-2).

جميع الأنواع الموجودة داخل منطقة المشروع شائعة ومنتشرة في الصحراء الشرقية، وبالتالي، لا يعتقد أنها مهددة بالانقراض أو عرضة للتهديد. ومع ذلك، لم تُقيم حالة المحافظة على الأنواع المذكورة بقائمة حمراء دولية أو وطنية.



شكل 4-14 يوضح رقع خضراء متناثرة في الوبيان في وسط وشمال منطقة المشروع

جدول 4-2 قائمة الأنواع النباتية المسجلة خلال الزيارات الميدانية داخل وخارج منطقة المشروع

| طرفة ( Tamarix        | خزامة (Reseda alba)               | علدة  (Ephedra alata) |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| (nilotica             |                                   |                       |
| رطريط                 | جريبي (Farsetia aegyptia)         | رمث ( Haloxylon       |
| أخضر ( Zygophyllum    |                                   | (salicornicum         |
| (coccineum            |                                   |                       |
| حجنة ( Phragmites     | قتاد (Echinops spinosus)          | رغل/ کري Heliotropium |
| (australis            |                                   | (digynum              |
| سمار ( Juncus         | حمض(Mesembranthemumforsskalei)حمض | Panicum ) شام         |
| (rigidus              |                                   | (turgidum             |
| انخيل البلح ( Phoenix | بابونج (Matthiola livida)         | عکاش ( Centaurea      |
| (dactylifera          |                                   | (aegyptiaca           |
| مرخ( Leptadinia )مرخ  | دهمية (Erodium pulverulentum)     | عجرم ( Anabasis       |

| (pyrotechnica       |                                | (setifera               |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------|
| تندب ( Capparis     | ابو مصفاح (Erodium gruinam)    | زعتران ( Thymus         |
| (decidua            |                                | (capitatus              |
| لصف ( Capparis      | طلح (Acacia raddiana)          | رنم (Retama raetam)     |
| (cartilaginea       |                                |                         |
| شنان ( Arthrocnemum | نبق (Ziziphus spina-christii)  | سلة (Zilla spinosa)     |
| (sp.                |                                |                         |
| قيصوم ( Achillea    | يسار اليان (Moringa peregrina) | حطب احمر                |
| (fragrantissima     |                                | Halocnemum )            |
|                     |                                | (strobilaceum           |
| قطف ( Atriplex      | غردق (Nitraria retusa)         | قرض ( Ochradinus        |
| (halimus            |                                | (baccatus               |
| Launaea ) کباث      | جرد (Gymnocarpos decanderum)   | شوكة (Fagonia kahirina) |
| (spinosa            |                                |                         |

#### 4.3.4.2 الحيوانات (باستثناء الطيور)

على الرغم من الجفاف الشديد في المنطقة، فمن المعروف أن الحيوانات المتنوعة بشكل معتدل تعيش في الوديان النباتية لجبال البحر الأحمر وهضبة الجلالة الواقعة على بعد 10 كم غرباً على الأقل من منطقة المشروع. وهذا يشمل الثدييات الأكبر حجما مثل الوعل النوبي (Capra nubiana) والغزال العفري (Gazella dorcas). ومع ذلك، من المستبعد جداً أن يتواجد كلا النوعين في موقع المشروع.

#### الثدييات

في المنطقة الشمالية من الصحراء الشرقية تعيش الثدييات في مجموعة متنوعة من الموائل، ولكن ترتبط دائما في توزيعها مع توزيع الغطاء النباتي ووفرته. وتوجد معظم الأنواع في الوديان النباتية، حيث تتغذي عليه في قناة الوادي. ويعيش آخرون في المنحدرات الصخرية والمنحدرات الجبلية. وتدعم سهول الحصى المسطحة عدداً قليلاً جداً من أنواع الثدييات التي تقتصر دائماً على قنوات الصرف المزروعة في هذه السهول.

وتم توثيق عدد قليل من الثدييات في منطقة المشروع أثناء العمل الميداني، مما يشير إلى أن النتوع والكثافة منخفضتان جداً بسبب الظروف المعيشية القاسية في الصحراء. ومع ذلك، تتشط معظم الحيوانات في الليل، وربما يكون ذلك لسبب آخر هو العدد المحدود من التسجيلات. وعلاوة على ذلك، يعد البيّات الصيفي نوع من انواع التكيف في فترات الصيف الحارة جداً للعديد من أنواع القوارض. وقد يكون الصيد سبب آخر لانخفاض أعداد الثدييات المسجلة.

نادراً ما تم ملاحظة الثعالب الحمراء الصحراوية (Vulpes vulpes pusilla) في جنوب منطقة المشروع بالقرب من موقع المراقبة 11 و 12. ومع ذلك، أظهرت تتبعات الأثر جحرين من جحور ثعلب الصحراء الأحمر مما يوضح ان هذا النوع ينتمي إلى حيوانات الجزء الجنوبي لمنطقة المشروع. تواجد الجحران على بعد حوالي 400 متر شرقاص من موقع المراقبة 11. لم يتم العثور على ثعلب روبل (Vulpes ruepelli) أثناء الزيارات الميدانية، ونادراً ما تواجد في المنطقة أيضا. وينطبق الشيء نفسه على الكلاب المحلية (Canis lupus familiaris).

واستناداً إلى البيانات المأخوذة من الدراسات السابقة، يمكن للمرء أن يتوقع أن يعبر ثعلب ابن آوى المصري ( Canis aureus ) منطقة المشروع أحيانا.

لم تلاحظ القوارض في منطقة المشروع، إلا أن العلامات التي تركتها هذه الحيوانات تؤدي إلى استنتاج تواجد تلك الانواع من القوارض. تعد القوارض من الثدييات الناجحة للغاية، القادرة على استغلال العديد من البيئات الإيكولوجية الملائمة وتتمتع بأكبر تنوع بين جميع الثدييات. في منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها تتصدر القوارض على الأرجح ترتيب الثدييات الأكثر تنوعاً، ويمثلها مجموعه من 11 نوعاً. أما الأنواع الموجودة في المنطقة أو التي يتوقع أن تعيش في المنطقة على الأقل، فهي الجربوع المصري الصغير (Jaculus jaculus)، ويعد الجربوع المصري الكبير والصغير (Pyramidum. Gerbillus) (أوسبورن وحلمي (Lepus capensis) الأكثر انتشاراً أرنب الصحراء البري (Lepus capensis) (أوسبورن وحلمي 1980، حواث 2003). ويمكن أن تتواجد الأنواع الثلاثة السابقة بأعداد، في حين تشير التقديرات إلى أن هذا النوع الأخير يحتاج إلى مزيد من الغطاء النباتي أكثر مما هو موجود حالياً.

وتعتبر جميع الأنواع الموجودة أو التي يتوقع وجودها داخل منطقة المشروع "الأقل أهمية"، أي أنه لا يوجد أنواع تعتبر عرضة للتهديد أو مهددة بالانقراض (وفقاً للقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لصون على الطبيعة (IUCN)).

#### الزواحف

الزواحف هي مجموعة الفقاريات الأكثر تتوعاً في الموائل الصحراوية مثل منطقة المشروع، وتتكون من الأنواع الصحراوية النموذجية. وتتكون زواحف المنطقة من السحالي والثعابين التي تتكيف مع الموائل الصحراوية الصخرية والرملية. ووفقا لبهاء الدين (2006)، يمكن توقع وجود ما يتراوح بين 15 و 25 نوعاً من الزواحف في المنطقة المحيطة بمدينة رأس غارب.

خلال زيارات الموقع تم اكتشاف أربعة أنواع من الزواحف في منطقة المشروع، من بينها نوع واحد ينتمي إلى أسرة الوزغ أو البرصيات (Gekkonidae): وتم ملاحظة عينة واحدة من السحلية حمراء النقط (Mesalina rubropunctata) في بعض الأحيان في بقعة واحدة في منطقة المشروع، على سبيل المثال. بالقرب من نقطة المراقبة 8 ف.

وعلاوة على ذلك، يمكن توقع وجود اعداد آخري من أسرة البرصيات الاخرى في منطقة المشروع، على سبيل المثال. سحلية بوسك هدبية الأصابع (Acanthodactylus boskianus).

### ووُجد نوعين من الحرذونيات (Agamidae) داخل منطقة المشروع:

- في خريف عام 2016، تم تسجيل واحد للضب المصري (Uromastyx aegyptia) بين موقع المراقبة 11 و 12. لم يتم العثور على جحر من هذا النوع داخل منطقة المشروع. ومع ذلك، من المعروف أن الجحور موجودة أكثر في الغرب (انظر الشكل 4–15 و جف لي و إكودا 2013). ويعتبر " الضب المصري " من الحيوانات المعرضة للخطر" (وفقا للقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة). وحتى الآن لا توجد قائمة حمراء وطنية للزواحف. ومع ذلك، فإن الضب المصري محمياً رسمياً وفقاً للتشريع المصري.
  - ظهر فرد واحد من قاضي الجبل (Trapelus mutabilis)، حرذونيات " بالقرب من مواقع المراقبة 7.
- وقد تم العثور على ثعبان الرمل المصري مرة واحدة، بالقرب من موقع المراقبة 5. هذا النوع نهاري ويفترس السحالي والقوارض التي يصطادها بنشاط. ومن الأنواع الأخرى التي تعرف أنها شائعة في المناطق الساحلية من الصحارى الرملية والصخرية والصحاري الفرعية، ومن ثم يمكن أيضا إيجادها في منطقة المشروع هي الأفعى المقرنة (cerastes).

حيث أن زيارات الموقع كانت خلال النهار، ولكن معظم الأنواع من الزواحف تتشط ليلاً، لذا قد يكون عدد هذه الأنواع مقدرة بشكل أقل.





شكل 4-15 سطية الضب المصرية في جحر وجدت خارج منطقة المشروع (غربا) في عام 2013

### الحشرات

- تعد الحيوانات اللافقارية في منطقة المشروع نموذجية للموائل الرملية الصخرية الضحلة في الصحراء الشرقية. وتشكل الحشرات الحيوانات اللافقارية الأكثر تتوعاً وعدداً في منطقة المشروع. وقد كشفت الزيارات الميدانية والفحوصات قبل عمليات رصد الطيور أو أثناءها أو بعدها أن الحشرات كانت وفيرة جدا في منطقة المشروع. خلال بعض فترات مراقبة الطيور (في الأوقات التي تكون فيها سرعة الرياح منخفضة) كانت مراقبة الطيور صعبة بسبب مئات من الذباب (الذباب ، الحشرات المجنحة) تحيط بالمراقبين.
- توجد حشرة محلية أخرى هي " فرس النبي " التي شوهدت في بعض الأحيان في الجزء الشمالي من المنطقة. بعض العينات الأخرى من عائلة الخنافس ، عائلة الجدجديات (Gryllidae) (صراصير الحقل)، عائلة أسد المن (Chrysopidae) وعائلة العثة تنتمي إلى الحشرات المحلية أيضا.
- كما لوحظ تواجد الحشرات المهاجرة أثناء العمل الميداني: كانت الهجرة الجماعية واضحة في الفراشة الملونة ( Anax )، وفراشة أبيض الصحراء (Pontia glauconome)، انظر الشكل 4–16)، الجراد الإمبراطوري ( ephippiger ) التي تمت ملاحظتها بانتظام في منطقة المشروع بالكامل.
- جميع أنواع الحشرات المسجلة داخل منطقة المشروع شائعة جدا في جميع أنحاء الصحراء الشرقية. ولا يعرف أي من الأنواع المسجلة بأنها مهددة بالانقراض أو مهددة.



شكل 4-16 الفراشة الصحراوية البيضاء وعنكبوت الجمل الموجودان في منطقة المشروع

## جدول 4-3 قائمة الحيوانات (باستثناء الطيور) المسجلة أثناء الزيارات الميدانية أو المتوقع وجودها في منطقة المشروع

| التعليقات | الأثواع                                 |                    | العائلة   | الفئة    |
|-----------|---|--------------------|-----------|----------|
| مسجل      | فولبس فولبس بوسيلا ( Vulpes vulpes      | الثعلب الأحمر      | كانيدا    | الثدييات |
|           | (pusilla                                | الصحراوي           |           |          |
| متوقع     | فولبس روبيلي (Vulpes ruepelli)          | ثعلب رمل روبل      | كانيدا    |          |
| متوقع     | كانيس لوبوس فاميلياريس ( Canis lupus    | الكلب المحلي       | كانيدا    |          |
|           | (familiaris                             |                    |           |          |
| متوقع     | جاكولوس جاكولوس (Jaculus jaculus)       | الجربوع المصري     | ديبوديدا  |          |
|           |   | الصغير             |           |          |
| متوقع     | جيربيلوس بيراميدوم ( Gerbillus          | الجربوع المصري     | مريدا     |          |
|           | (pyramidum                              | الكبير             |           |          |
| متوقع     | جيربيلوس جيربيلوس (Gerbillus gerbillus) | الجربوع المصري     | موريدا    |          |
|           |   | الصغير             |           |          |
| متوقع     | ليبوس كابنسيس (Lepus capensis)          | أرنب الصحراء       | ليبوريدا  |          |
|           |   | البري              |           |          |
| مسجل      | میسالینا روبروبونکتات ( Mesalina        | السحلية الحمراء    | جيكونيدا  | الزواحف  |
|           | (rubropunctata                          | المنقطة            |           |          |
| متوقع     | أكانثو داكتيلوس بوسكيانوس               | سحلية بوسك         | جيكونيدا  |          |
|           | (Acanthodactylus boskianus)             | h. h.              |           |          |
|           | أوروماستيكسِ أيجيبتيا ( Uromastyx       | الضب المصري        | أغاميدا   |          |
|           | (aegyptia                               |                    |           |          |
| مسجل      | ترابيلوس موتابيليس (Trapelus mutabilis) | قاضىي الجبل        | أغاميدا   |          |
| مسجل      | بساموفيس إيجيبتيوس ( Psammophis         | ثعبان الرمل المصري | كولوبريدا |          |
|           | (aegyptius                              |                    |           |          |
| متوقع     | سيراستَس سيراستيس (Cerastes cerastes)   | الأفعى المقرنة     | فيبيريدا  |          |

| التعليقات | الأنواع  | العائلة            | الفئة       |             |
|-----------|--|--------------------|-------------|-------------|
| مسجل      |  | جداجد حقيقية –     | جريليدا     | الحشرات     |
|           |  | حشرات              |             |             |
| مسجل      | إرىميافيلا زيترستدتي ( Eremiaphila )<br>zetterstedti)    | فرس النبي – حشرة   | إريميافيليد |             |
| مسجل      | كاردوي فانيسا (Vanessa cardui)                           | الفراشة الملونة    | نيمفاليد    |             |
| مسجل      | بونتيا غلوكونوم (Pontia glauconome)                      | فراشة بيضاء        | بيريدا      |             |
|           | - · · · · ·  | الصحراء            |             |             |
| مسجل      | أغروتيس إكسيكلاماتوس ( Agrotis                           | القلب والسهم       | نوكتويدا    |             |
|           | (exclamationis   |                    |             |             |
| مسجل      |  | العث               | نوكتويدا    |             |
| مسجل      | آناکس إفيبيجر (Anax ephippiger)                          | الجراد الإمبراطوري | إشنيدا      |             |
| مسجل      | كريسوبا أنواع (.Chrysopa spec)                           | أجنحة الدانتيل     | كريسوبيدا   |             |
| مسجل      |  | خنفساء             | تنبريونيدا  |             |
| مسجل      | أندروكتونوس أوستراليس ( Androctonus ) australis          | عقرب الصحراء       | بوثيدا      | العنكبوتيات |
| مسجل      | ليوروس كينكسترياتوس ( Leiurus ) ليوروس ( quinquestriatus | عقرب مطارد الموت   | بوثيدا      |             |
| مسجل      | أور ثوشيروس أريستيديس ( Orthochirus ) aristidis          | عقرب               | بوثيدا      |             |
| مسجل      |  | العنكبوت القافز    | سالتيسيدا   |             |
| مسجل      | غاليوديس أرابس (Galeodes arabs)                          | عنكبوت الجمل       | سوليفوجا    |             |

## العناكب

سجلت ثلاثة أنواع من العقارب في زيارات الموقع، وهي عقرب الصحراء (Androctonus australis)، العقرب ستوكر المميت بالاضافة الى (Orthochirus aristidis). وهذه الأنواع الثلاثة سامة ولكنها لا تمثل خطرا يهدد الحياة للبشر البالغين.

ووجد فرد واحد من عنكبوت الجمل (Galeodes arabs)؛ انظر الشكل 4-16) بشكل منتظم في معظم مواقع المراقبة ويوجد على الأرجح في منطقة المشروع بأكملها. وعلاوة على ذلك، نادراً ما سجلت عينات واحدة من العناكب القافزة (Salticidae) في منطقة المشروع.

ولا يعرف أي من الأنواع المسجلة بأنها مهددة بالانقراض أو مهددة.

## الخلاصة فيما يخص الأنواع المهددة (النباتات والحيوانات)

الغطاء النباتي في منطقة المشروع متناثر للغاية ويقتصر على قنوات الصرف المنفردة. النباتات في المنطقة ليست غنية من حيث الأنواع ولا كثيفة من حيث التعداد. جميع الأنواع الموجودة داخل منطقة المشروع شائعة ومنتشرة في الصحراء الشرقية، وبالتالي، لا يعتقد أنها معرضة للخطر او مهددة. ومن هنا، فإن أهمية منطقة المشروع كموئل للأنواع النباتية محدودة للغاية.

تم تسجيل عدد قليل من أنواع الثدييات والزواحف واللافقاريات في منطقة المشروع. معظم الأنواع شائعة جدا في جميع أنحاء الصحراء الشرقية. النوع الوحيد الذي يخشى عليه من الخطر هو الضب المصري التي يعتبر "معرض التهديد" (وفقا القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN)). بالإضافة إلى ذلك، فإن سحلية الضب المصري محمية رسميا بالتشريع المصري، وكذلك الثعلب الصحراوي روبيل، وابن آوى المصري والأرنب الصحراوي. ولا يعرف أي نوع من الأنواع الأخرى المسجلة خلال الزيارات الميدانية أو يتوقع وجودها في منطقة المشروع على أنها معرضة للخطر أو مهددة. ويبدو أن هذه المنطقة تعتبر موقع مناسب نوعاً ما لبعض أنواع الزواحف الشائعة جدا والواسعة الانتشار. وبالنسبة للأنواع الأخرى، فإن إمكانات الموئل في منطقة المشروع محدودة نوعاً ما.

## (Avifauna) – الطيور 4.3.5

## 4.3.5.1 الخلفية والهدف والنهج الرئيسي

تعرف أجزاء من خليج السويس، وخاصة المنطقة القريبة من جبل الزيت، بأنها عنق الزجاجة للطيور المهاجرة من أوروبا وغرب آسيا. وقد أظهرت الدراسات السابقة أن الآلاف من اللقالق البيضاء (Ciconia ciconia) وآلاف من الطيور الجارحة فضلا عن الأنواع الأخرى الحوامة (مثل البجع الأبيض الكبير (Pelecanus onocrotalus) تهاجر بانتظام عبر ساحل البحر الأحمر وسلسلة جبال البحر الأحمر (بيرغن 2009، بيرغن وغايديك 2013، كارلبرو 2010، إكودا 2007، وقد يؤدي تركيب مزارع رياح كبيرة في هذه المنطقة إلى آثار كبيرة على الطيور المهاجرة ناجمة عن التصادمات مع توربينات الرياح أو – بدرجة أقل – بسبب آثار الحواجز. ومن ثم فإن إجراء تقييم شامل للأثر يستند إلى بيانات أساسية سليمة، كما أن تنفيذ تدابير التخفيف الفعالة أمر بالغ الأهمية عند تركيب مزارع الرياح وتشغيلها في خليج السويس.

بناء على هذه الخلفية، تم اجراء رصداً موسعاً للطيور المهاجرة وفقاً الادلة الارشادية لتقييم الأثر البيئي (EIA) وبروتوكولات الرصد لمشاريع تتمية طاقة الرياح في مصر، والتي أعدت في نطاق مشروع الطيور المهاجرة الحوامة نيابة عن وزارة الدولة لشؤون البيئة، وجهاز شئون البيئة (EEAA). ويهدف الرصد إلى جمع بيانات أساسية حول الطيور المهاجرة ووصف أنماط

الهجرة للأنواع الكبيرة الحوامة ("الأنواع المستهدفة"، انظر الملحق الأول) داخل منطقة المشروع بطريقة كمية. وعلى هذا الأساس، يمكن تحديد الآثار المحتملة الناجمة عن مشاريع مزارع الرياح المتعددة داخل مساحة 284 كيلومتر مربع وتقييمها، كما يمكن تحديد تدابير التخفيف المناسبة للحد من الآثار.

يركز المسح على الأنواع الحوامة الكبيرة (الأنواع المستهدفة) حيث أن هذه الطيور لديها قدرة محدودة على الطيران، وهي أقل قدرة على المناورة، ولها أحجام جسم ومسافة امتداد كبيرة، وبالتالي تعتبر أكثر عرضة للمخاطر من مزارع الرياح من الأنواع الأخرى من الطيور. ومع ذلك، سُجلت الأنواع المهاجرة الأخرى، والطيور المحلية الجاثمة، أيضا لتحديد (إذا كان الأمر كذلك) مواقع تكاثر أو مواقع الاستراحة الهامة / الموائل لحماية الأنواع المعرضة للخطر او مهددة.

### تم رصد الطيور خلال ثلاث فترات مختلفة من الهجرة واستمرت:

- من 15 أبريل إلى 25 مايو 2016 (بما في ذلك النصف الثاني من فترة هجرة الربيع في عام 2016)؛ و
  - من 10 سبتمبر إلى 10 نوفمبر 2016 (التي تشمل ثلثي فترة هجرة الخريف في عام 2016)؛ و
    - من 20 فبراير إلى 20 مايو (تشمل فترة هجرة الربيع كاملة في عام 2017).

لذا، شمل المسح أجزاء كبيرة من فترات الهجرة الرئيسية للأنواع المستهدفة (مثل بيرغن 2009، إكودا 2011، ليشام ويوم-توف 1996).

أتيحت بيانات أساسية إضافية عن وجود الطيور المهاجرة والطيور المحلية التي تنزل للاستراحة من الأبحاث التي أجريت في قطع صغيرة تقع داخل منطقة المشروع في عامي 2015 و 2016:

- دراسة قطعة 4-3 لمشروعات الرياح (الفنار): دراسة هجرة الطيور لمزرعة رياح 50 ميجاوات في رأس غارب في جمهورية مصر العربية (إكودا 2016أ):
  - أ. خريف 2015: من 26 سبتمبر و 8 نوفمبر 2015؛ و
    - ب. ربيع 2016: من 27 فبراير إلى 26 مايو 2016.
- دراسة قطعة 4-5 و 4-6 لمشروعات الرياح ( اكوا باور): دراسة هجرة الطيور لمزرعة رياح 100 ميجاوات في رأس غارب في جمهورية مصر العربية (إكودا 2016ب):
  - أ. خريف 2015: من 24 أغسطس إلى 5 أكتوبر 2015؛ و
    - ب. ربيع 2016: من 27 فبراير إلى 25 مايو، 2016.

- دراسة قطعة 5-2 لمشروعات الرياح (ليكيلا): البيانات الأولية التي يوفرها المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE) (في ما يلي: "ليكيلا-داتا" و "منطقة مزارع رياح ليكيلا") التي تغطي:
  - أ. ربيع 2016: من 10 فبراير إلى 15 مايو 2016.

لم تتوافر بيانات عن موسم الخريف.

يتم شرح النتائج الرئيسية لهذه الدراسات في الفصلين 4.3.5.3 و 4.3.5.4، وقد تم الاخذ في الاعتبار بدقة القيود والاستتناجات الرئيسية لهذه الدراسات في تقييم أهمية منطقة المشروع وفي تقييم الأثر (الفصل 5.3.4).

وأخيرا، سيتم النظر في النتائج والاستنتاجات الرئيسية التي توصلت إليها المراقبة الشاملة للطيور (إكودا 2013) التي تم تنفيذها في المنطقة على مساحة 300 كيلومتر مربع والتي تقع فقط (جنوب) غرب منطقة المشروع.

#### 4.3.5.2 الطرق

#### 4.3.5.2.1 ملاحظات موحدة حول هجرة الطيور

استندت الدراسات حول الطيور المهاجرة إلى المراقبات الموحدة باستخدام مواقع المراقبة الثابتة (انظر على سبيل المثال بيرغن (2009). وتم اجراء المراقبات من خلال ثلاثة فرق – يحتوى كل فريق منهم على اثنين من علماء الطيور – تحت اشراف عالم طيور رئيسي ، الذي ينصح ويشرف على علماء الطيور من وقت لآخر. وتكونت الفرق من خبراء أوروبيين ومصريين (انظر الملحق الثالث). وفيما يتعلق بنطاق منطقة المشروع، تم اختيار مجموعه من 14 موقع للمراقبة للحصول على عينة ممثلة من هجرة الطيور الحوامة الكبيرة داخل منطقة المشروع (انظر الخريطة 4-2).

كما هو معروف من الدراسات السابقة العديد من الطيور الحوامة الكبيرة وخاصة أسراب الطيور يمكن تسجيلها وتحديدها بأمان على مسافات كبيرة. إلا أن احتمالية الكشف عن الطيور يتناقص مع زيادة المسافة في موقع المراقبة. وبالتالي، تركز جمع البيانات على المنطقة على مسافات 2.5 كم لكل موقع مراقبة (= منطقة الدراسة).

كما أظهرت الدراسات السابقة (بيرغن 2009، بيرغن وغايديك 2013، ستريكس 2016)، أن نشاط الهجرة يكون منخفض جدا خلال الصباح الباكر وبعد الظهر. وعلاوة على ذلك، خلال هذه الفترات من اليوم تهيمن انواع الطيور الي تتمتع بقدرة أكثر أو أقل نشاطا من حيث الطيران وبالتالي ولا تعتمد على التيارات الساخنة الصاعدة (أساسا الصقور). ولا يعتقد أن هذه الأنواع

معرضة بشكل خاص للتصادم مع توربينات الرياح. ونتيجة لذلك، ركزت الملاحظات على الفترة من 1.5 ساعة بعد شروق الشمس إلى 1.5 ساعة قبل غروب الشمس. وبهذا يتم تغطية الفترة اليومية التي يكون فيها نشاط الهجرة الاعلى كل يوم.

تم تقسيم الوقت طوال اليوم إلى الصباح، منتصف النهار وبعد الظهر. تم استخدم جدولين مختلفان للتناوب للحصول على توزيع تمثيلي لعينات المراقبة المكانية والزمانية:

- تم تغطية اثنتا عشرة موقعاً للمراقبة بفريقين من الفرق الثلاثة. تمت زيارة كل موقع من مواقع الرصد الإثني عشرة يوم بعد يوم لمدة 1.5 ساعة (في ربيع 2016) وساعتين (في خريف 2016 وربيع 2017)، على التوالي. وبالتالي، قدم الفريقان كل يوم ملاحظات في ستة مواقع مختلفة (انظر الجدول 4-4).
  - أجرى الفريق الثالث ملاحظات يومية في الموقعين 6ف و 8ف كل منهما لمدة 3 ساعات (انظر الخريطة 4-2).

بدأت معظم وحدات المراقبة تقريبا في الوقت المخطط له. حدث بعض التأخير ولكن وحدات المراقبة كانت لا تزال ضمن نطاق الفترة المحددة من البوم.

جدول 4-4 جدول التتاوب المطبق في اثنتي عشرة موقعا للرصد من 14 موقع من فريقين (ص = الصباح، ظ = منتصف النهار، ب ظ = بعد الظهر)

|   | اليوم السادس | اليوم الحامس | اليوم الرابع | اليوم الثالث | اليوم الثاني | اليوم الأول | موقع المراقبة |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------|
|   |              | ص            |              | ب ظ          |              | ظ           | 1             |
|   |              | ظ            |              | ص            |              | ب ظ         | 2             |
|   |              | ب ظ          |              | ظ            |              | ص           | 3             |
|   | ظ            |              | ص            |              | ب ظ          |             | 4             |
|   | ص            |              | ب ظ          |              | ظ            |             | 5             |
|   | ب ظ          |              | ظ            |              | ص            |             | 7             |
|   |              | ص            |              | ظ            |              | ب ظ         | 9             |
|   |              | ظ            |              | ب ظ          |              | ص           | 10            |
|   |              | ب ظ          |              | ص            |              | ظ           | 11            |
|   | ص            |              | ظ            |              | ب ظ          |             | 12            |
|   | ظ            |              | ب ظ          |              | ص            |             | 13            |
| _ | ب ظ          |              | ص            |              | ظ            |             | 14            |
|   |              | •            |              |              |              |             | <u> </u>      |

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 2.4 منظر عام للموقع وحدود منطقة المشروع ومواقع المراقبة ومنطقة الدراسة

خلال وحدة المراقبة قام الخبراء "بمسح" الأفق بالمنظار بقوة تكبير من 8 إلى 10 مرات ومن خلال التلسكوبات بقوة تكبير 20 - 60 مرة. ومن أجل زيادة دقة البيانات وتدريب علماء الطيور، استخدم جهاز تحديد المدى فيكتور 21 ايرو ليزر (من إنتاج فيكتورونيكس ©) حيث يمكن به قياس مسافة الطير أو السرب وارتفاعه بواسطة نظام ليزر (انظر الشكل 4–17).

بمجرد اكتشاف الطيور أو سرب من الطيور، يتم تحديد المتغيرات التالية:

- وقت التسجيل
- ما هو نوع الطيور

أستخدمت دراسات فورسمان (2016) وغيرها من الدراسات السابقة المناسبة لتحديد الأنواع.

- عدد الطيور
- المسافة والاتجاه من موقع المراقبة

وقد تم توضيح العناصر الهامة على الخرائط (مثل خطوط الكهرباء، والبنية التحتية للصناعات البترولية، والعناصر الاخرى في الصحراء)، والأعمدة ذات الرايات بالألوان الحمراء أو الزرقاء المتصلة بها (التي جعلت هذه الأعمدة مرئية للغاية، انظر الشكل 4-18)، ومدى بعدها عن مواقع المراقبة في الخرائط (بعد أخذ إحداثياتها بنظام تحديد المواقع المراقبة) المحمول)، والتي استخدمت لجمع البيانات. من خلال هذه العناصر والأعمدة (والمعلومات عن المسافة من مواقع المراقبة) استطاع علماء الطيور تقدير مسافة الطيور بدقة جيدة. وبالإضافة إلى ذلك، تم استخدم جهاز تحديد المدى لتدريب الخبراء على تقدير المسافة بين الطيور ومواقع المراقبة.

### - اتجاه الطيران ومسار الرحلة:

سُجلت اتجاهات الطيران للطيور المهاجرة الحوامة الكبيرة بالملاحظات البصرية وأحيانا بجهاز تحديد المدى. تم تقدير اتجاه الطيران باستخدام ثماني فئات (بتمديدات 45 درجة لكل منها): 1) شمال-شمال شرق (NNE)، 2) شرق-شمال شرق (ENE)، 3) شرق-جنوب شرق، ... وتم تسجيل جميع مسارات الطيران لطيور اللقلق الأبيض و البجع الطائر الكبير وتم تسجيلها على خريطة.

#### - ارتفاع الطيران

قُدر ارتفاع الطيران لكل طائر أو سرب من الطيور باستخدام ثلاث فئات: 1) 0-0 م، 2) > 0-10 م، و 3) > 120 م، و 3) م و 120 م. وتم اختيار هذه الارتفاعات لأن من المفترض أنها تمثل منطقة دوران التوربينات (> 0-10 م) والمناطق أدناه 0-10 م) وفوق منطقة دوران التوربينات (> 0-10 م). وتم استخدم جهاز تحديد المدى لتدريب قدرة الخبراء لتقدير ارتفاعات الطيران بدقة.

في بداية ونهاية كل مراقبة تم قياس الظروف المناخية (درجة الحرارة وسرعة الرياح (مقياس بيوفورت) واتجاه الرياح باستخدام ثماني فئات (انظر أعلاه)، الغطاء السحابي (%) وتم قياس الرؤية. في بعض الايام لا يمكن قياس الظروف المناخية بسبب المشاكل التقنية في جهاز القياس. وتم تسجيل جميع المتغيرات والمعلومات الاضافية في استمارة موحدة وتم نقلها إلى قاعدة بيانات بعد ذلك.

تم اجراء الملاحظات بشكل حصري تقريبا خلال ظروف مناسبة. خلال معظم المراقبات استطاع علماء الطيور رؤية المنطقة الكاملة داخل دائرة قطرها 2.5 كم حول مواقع المراقبة.

ركزت عملية الرصد على الأنواع طويلة العمر ذات معدلات إنجابية منخفضة، ووصلت الى مرحلة البلوغ و / أو حالة حفظ غير جيدة (أنواع مهددة) معروفة بأنها معرضة بشكل خاص للاصطدامات مع توربينات الرياح وتسير سنوياً في طرق معينة للهجرة. أعداد هذه الأنواع المستهدفة عرضة لأي سبب للوفيات (درويت ولانغستون 2006). وتصنف الأنواع التي لا تستوفي المعايير المذكورة أعلاه على أنها "ذات أهمية ثانوية" بالنسبة لتقييم الأثر، لأن غالبية هذه الأنواع هي من العصفوريات غير المهددة بالانقراض التي ليس لها سوى فترة حياة قصيرة نسبياً ومعدل تكاثر مرتفع. خلال هجرة العصفوريات لا تتركز في مناطق معينة، ولكنها تهاجر على شكل مقدمة واسعة وكبيرة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن العصفوريات ليست عرضة بشكل خاص للاصطدام بتوربينات الرياح على البر. ونتيجة لذلك، فإن مشاريع طاقة الرياح في منطقة المشروع لن يكون لها تأثير كبير على أعداد تلك الأنواع. ومن ثم، فإن التفكير الدقيق في هذه الأنواع في تقييم الأثر ليس مناسباً.

يوجد نوع واحد من الأنواع المستهدفة ذو أهمية خاصة في إطار تقييم الأثر نظراً لوضعه في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN) (انظر الملحقين الأول والثاني):

- أدرج النسر المصري (Neophron percnopterus) وعقاب السهول (Aquila nipalensis) على قائمة " المعرضة للخطر ".
  - أُدرج عقاب سفعاء كبرى (Aquila clanga) والعقاب الملكي/ الشرقي (Aquila heliacal) على قائمة " الضعيفة ".

وبالإضافة إلى ذلك، تم الاخذ في الاعتبار الأنواع الأخرى على أنها غير مهددة بالانقراض:

- أدرج المرزة البغشاء ( (Circus macrourus) والصقر اللزيق (Falco vespertinus) وصقر الغروب ( Falco ) على أنهم "معرضة للانقراض".

وتم تقييم جميع الأنواع المستهدفة الأخرى على أنها "ذات قدر قليل من الاهتمام" من جانب الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN). ومع ذلك، فإن هذه الانواع تعتبر أيضا، حيث تشير إرشادات جهاز شئون البيئة المصري (Ciconia ciconia) أو لنقييم أثر انشاء محطات طاقة الرياح في مصر إلى النظر في الأنواع الشائعة مثل اللقلق الابيض (Pernis apivorus).





شكل 4-17 الخبراء أثناء المراقبة الموحدة في منطقة الدراسة



شكل 4-18 عمود براية حمراء يستخدم كعلامة لتقدير مسافات الطيور / والاسراب من موقع المراقبة

### 4.3.5.2.2 المراقبات غير الموحدة

بالإضافة إلى المراقبات الموحدة يتم جمع البيانات أيضا من خلال:

- الطيور المهاجرة من الأنواع المستهدفة، والتي سُجلت عن طريق الصدفة / عشوائيا، على سبيل المثال. قبل أو بعد وحدة المراقبة أو أثناء القيادة في منطقة المشروع؛ و
- · الطيور المهاجرة من الأنواع ذات الأهمية الثانوية (انظر أعلاه)، والتي تم تسجيلها إما خلال وحدة المراقبة أو عن طريق الصدفة / عشوائياً، على سبيل المثال. قبل أو بعد وحدة المراقبة أو أثناء القيادة عبر منطقة المشروع؛ و
- · الطيور المحلية او او الطيور التي تنزل للاستراحة (سواء من الأنواع المستهدفة أو من الأنواع ذات الأهمية الثانوية)، والتي سُجلت إما خلال وحدة المراقبة أو عن طريق الصدفة / بشكل عشوائي، على سبيل المثال. قبل أو بعد وحدة المراقبة أو أثناء القيادة عبر منطقة المشروع.

عند اكتشاف طائر واحد من هذه المجموعات، يتم تسجيل المتغيرات التالية: التاريخ والوقت والمكان والنوع والعدد.

### 4.3.5.2.3 زيارة موقع الطيور المحلية او مواقع استراحة الطيور

تم تصميم نهج جمع البيانات في مواقع استراحة الطيور ومواقع الطيور المحلية وفقا لخصائص منطقة المشروع ونطاقها، فضلا عن وفرة وتوزيع الطيور التي يحتمل أن تتواجد في الموائل الصحراوية. ويمكن اعتبار التعدادات بالمقطع العرضي / النقاط المجمعة و المراقبات المباشرة الطريقة الأنسب التي توفر تقنية موحدة لعد الطيور في مثل هذه المنطقة. تم اختيار المقطع العرضي نظرا لخصائص المشهد الطبيعي في منطقة المشروع مع التركيز على الوديان، والمناطق المحيطة بالطرق الموجودة والمسارات وممرات الوصول إلى مواقع المراقبة. خلال الزيارات الميدانية التي أجريت في ربيع وصيف 2017 قاد الخبير ببطء عربة دفع رباعي لاند كروزر على طول القطاعات العرضية المختارة بحثا عن الطيور المحلية الحالية. في بعض المواقع المحيطة "تم مسحها "بمنظار.

وخلال الزيارات الميدانية (أي التعداد العرضي المنتظم، والمراقبات الموحدة وغير الموحدة؛ انظر أعلاه)، سجلت كل المراقبات في اماكن استراحة الطيور أو الاماكن المحلية (عدد الطيور والأنواع والجنس والسلوك). وتم استخدم دليل الطيور كولينز لزيادة تحديد الأنواع.

## 4.3.5.2.4 تحليل البيانات

وقت المراقبات المنقضى في المراقبات الموحدة

تم اجراء 280 وحدة مراقبة خلال ربيع 2016. وتم توزيع وحدات المراقبة موزعة بالتساوي على مدى 35 يوما. وبلغ مجموع وقت المراقبة 525 ساعة. مع استثناء واحد فقط، كان من الممكن اتباع الجدول الزمني: في 15 أبريل تم زيارة سبعة مواقع مراقبة فقط، وفي موقع مراقبة واحدة أُجريت وحدتا مراقبة (بدلا من واحد).

تم اجراء 425 وحدة مراقبة خلال خريف 2016 موزعة بالتساوي على مدار 54 يوما. وبلغ مجموع وقت المراقبة 50.3 وساعة. وبسبب هطول الأمطار الغزيرة في 27 أكتوبر، ألغيت ثلاث وحدات مراقبة. وفي 29 و 30 و 31 أكتوبر، لم يتمكن علماء الطيور الميدانيون من الوصول إلى أجزاء من منطقة المشروع حيث تسببت الأمطار الغزيرة في أضرار وسيول. وبالتالي، كان لا بد من إلغاء ست وحدات مراقبة. وعلاوة على ذلك، اضطرت الفرق إلى البحث عن طرق بديلة للوصول إلى مواقع مراقبة معينة. لهذا السبب، بدأت أربع وحدات مراقبة في وقت متأخر عن الوقت المقرر لها أصلا (حوالي ساعة واحدة أو أكثر إلى حد ما). وقررت الفرق اختصار وحدات المراقبة الأربع هذه لبدء وحدات مراقبة أخرى في الوقت المناسب.

في ربيع عام 2017، تم اجراء مراقبات خلال 77 يوما. وتم اجراء 604 وحدة مراقبة. وقد بلغ وقت المراقبة 1351.1 ساعة. وفي 23 أبريل، كان من الضروري إلغاء مراقبة واحدة بسبب بدء العواصف الرملية. وفي اليوم التالي، قامت الفرق بزيارة منطقة الدراسة، ولكنها لم تتمكن من إجراء عمليات المراقبة كما كان مقررا بسبب العواصف الرملية المستمرة. وتم الغاء سبع وحدات مراقبة. وتحمل فريق واحد الظروف لمدة حوالي 35 دقيقة، ولكن اضطر إلى إلغاء وحدة المراقبة. في 13 مايو هبت مرة أخرى عاصفة رملية أعاقت المراقبات. وخلال الصباح، قام كل فريق من الفرق الثلاثة بالمراقبة لمدة ساعة واحدة ثم أوقف المراقبات، مما أدى إلى تقصير ثلاث وحدات للمراقبة. وكان لا بد من إلغاء خمس وحدات مراقبة أخرى.

#### مجموعة البيانات القياسية حول هجرة الطيور

من كل مجموعة بيانات متحصل عليها خلال عمليات الرصد الموحدة في ربيع 2016 وخريف عام 2016 وربيع عام 2017، تم اختيار تلك الأنواع المستهدفة من الطيور المهاجرة / التسجيلات وتم نقلها إلى مجموعات البيانات القياسية التي سجلت على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة . وبذلك، تم التأكد من أن معظم الطيور التي تهاجر في هذه المنطقة على ارتفاعات ذات صلة قد تم الكشف عنها وتحديدها بشكل صحيح (انظر الفصل 4.3.5.2.1). وعلاوة على ذلك، كان هذا النهج مفيدا، لأن الأرقام المتحصل عليها يمكن أن تكون مرتبطة بشكل واضح بمنطقة معينة.

وقد تم تحليل كل مجموعة من مجموعات البيانات الثلاث فيما يتعلق بالجوانب التالية:

- تصحيح "التعدادات المزدوجة" الممكنة

أجرت فرق الخبراء الثلاثة مراقبات بشكل متزامن في مواقع مختلفة داخل منطقة المشروع. وبهذا ، يمكن ان نطلق على هذا النهج ما يسمى "بالعد المزدوج" (أي أن طائر واحد أو سرب يُسجل مرتين (من فريقين) أو حتى ثلاث مرات (من ثلاثة فرق) في مواقع المراقبة المختلفة)، وبالتالي ، ادي ذلك الى المبالغة في تقدير العدد الإجمالي للطيور المهاجرة الحوامة. وحاول الخبراء تحديد الحالات التي قد تحدث فيها العد المزدوج بالفعل في الميدان عن طريق الاتصال ببعضهم البعض بالهاتف المحمول (كان كل فريق يعرف موقع الفرق الأخرى). وبالإضافة إلى ذلك، تم فحص البيانات الأولية وحذف العدد المزدوج الواضح من كل مجموعة بيانات (ربيع 2016 وخريف 2016 وربيع 2017) للحد من احتمال المبالغة في تقدير الطيور المهاجرة. ويمكن بسهولة الكشف عن الأعداد المزدوجة من الاسراب الكبيرة التي لها تأثير كبير على عدد الطيور، في حين أن الكشف عن العد المزدوج للطير الواحد كان أكثر صعوبة. ومع ذلك، لا يعتقد أن التأثير من الطيور الفردية له تأثير كبير على مجموعات البيانات، وبالتالي، يمكن إهمالها في تحليل البيانات الاخرى.

#### - معدل الهجرة كمقياس لنشاط الهجرة:

من أجل وصف نشاط الهجرة تم حساب متوسط معدل الهجرة (الطيور لكل ساعة والتسجيلات لكل ساعة؛ كما يلي: الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة (لكل موقع مراقبة ولكل موسم هجرة. وبذلك، استخدم المتوسط الحسابي وتباعا الانحراف المعياري. ومع ذلك، وبما أن البيانات المتعلقة بالمواضيع الإيكولوجية المسجلة ميدانياً لا تتبع عادة التوزيع الطبيعي، فإن القوة التوضيحية للمتوسط الحسابي ضعيفة. ولهذا السبب، استخدم ما يسمى الوسط والربعى الأول والثالث كمقياس لمتوسط معدل الهجرة.

#### - عدد الطيور المهاجرة وانواع الطيور وحجم السرب

من أجل توصيف هجرة الطيور، تم حساب العدد الإجمالي للطيور لكل نوع مستهدف. وبالإضافة إلى ذلك، تم استخدام عدد التسجلات كمتغير إضافي لوصف أنماط الهجرة. يمكن أن يكون تسجيل واحد إما فرد أو سرب (بغض النظر عن عدد الطيور). عدد التسجيلات متغير مهم لأنه مستقل عن حجم السرب. في المقابل، فإن سرب واحد ولكن كبير له تأثير قوي على المتغير "عدد الطيور". ولذلك، فإن عدد التسجيلات يعطي معلومات إضافية عن نشاط الهجرة والاستمرارية وكذلك على سلوك الهجرة المتعلق بالنوع.

لا يُعتقد بأن الاستقراء المتعلق بنوع الطيور بالنسبة للعدد الإجمالي للطيور التي هاجرت على الأرجح من خلال منطقة الدراسة خلال موسم الهجرة الكامل، يأتي بنتائج معقولة، أي أرقام واقعية (كما هو مبين في الفصل 4.3.4.4.6). ولهذا السبب لم تبذل أي محاولة لتقدير العدد الإجمالي لأنواع معينة من الطيور.

### - التوزيع الموسمي لنشاط الهجرة

لتحديد ذروات فترات الهجرة، تم توضيح العدد التراكمي للطيور / التسجيلات بالنسبة للوقت. وبجمع عدد الطيور / التسجيلات والنظر في وقت المراقبة لكل أسبوع خلال فترة الدراسة حسب نشاط الهجرة الأسبوعي (عدد الطيور / التسجيلات حسب وقت المراقبة الأسبوعي).

## - التوزيع اليومي لنشاط الهجرة

لتحليل نشاط الهجرة خلال النهار، حُسب معدل الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) لكل وحدة مراقبة. وبالتالي، تم حساب متوسطات هذه القيم بالنسبة لعدد 12 موقعا من مواقع الرصد ال 14 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري) لكل من الفترات الثلاث اليومية (صباحا وظهرا وبعد الظهر). في المواقع 6ف و 8 ف غطت وحدة المراقبة إما الصباح والجزء الأول من الظهر أو الجزء الثاني من الظهر وبعد الظهر. وبالتالي، حُسب متوسط معدلات الهجرة في هذين الموقعين لفترتين فقط (صباحا - ظهرا / وظهرا - بعد الظهر).

### - ارتفاع الهجرة

فيما يتعلق بالآثار المحتملة لتوربينات الرياح على الطيور المهاجرة، فإن ارتفاع الطيران هو متغير مهم جدا. ولتحليل التوزيع الرأسي للأنواع المستهدفة للهجرة، تم جمع عدد الطيور / التسجيلات لكل فئة ارتفاع (0 – 30 متر، > 30 – 120 متر، > 120 متر) – التفريق بين الارتفاع الأقصى والأدنى. في حالات واحدة لم يُحدد ارتفاع الطيران على وجه التحديد، حيث تم مشاهدة الطيور لفترة قصيرة جدا من الزمن. ولهذا السبب قد يكون حجم العينة أقل مما هو عليه في مجموعة البيانات الإجمالية.

#### - اتجاه الطبران

تم اعادة تصنيف اتجاه الطيران إلى الشمال (شمال شمال غربي NNW ، شمال شمال شرقي NNE)، والغرب (غرب شمال عربي WSW ، غرب جنوب غربي WSW)، والجنوب (جنوب جنوب غربي WSW ، جنوب جنوب شرقي (شرق شمال شرقي ENE) ، شرق جنوب شرقي ESE). بعد ذلك تم جُمع عدد الطيور / التسجيلات لكل اتجاه طيران.

#### - المقارنة المكانية لنشاط الهجرة

ولتحديد أي اختلافات مكانية (إن وجدت) في نشاط الهجرة وتقييم أهمية الأجزاء المختلفة (أي مواقع المراقبة) في منطقة المشروع من أجل اكنشاف هجرة الأنواع الحوامة الكبيرة، حُسبت معدلات الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) لكل وحدة مراقبة. وفي وقت لاحق، حُسب متوسط هذه القيم (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري) لكل موقع مراقبة طوال كل فترة دراسة مما مكن من مقارنة نشاط الهجرة في 14 موقعا للمراقبة.

وبما أن نشاط الهجرة لا يتبع عادة التوزيع الطبيعي، فإن المتوسط الحسابي قد لا يكون مقياسا معقولا لوصف هجرة الطيور في موقع واحد. وبالتالي، في بعض الحالات أستخدم الوسط (مع الربعيين الأول والثالث) كمقياس وصفي أيضا.

بالإضافة إلى ذلك، أدى جدول النتاوب المحدد بانتظام إلى مراقبات متزامنة (مع متغيرات مستقلة قابلة للمقارنة (مثل الأحوال الجوية أو الوقت في اليوم) في بعض مواقع المراقبة المزدوجة ارقام (1 و 9، 2 و 10، 3 و 11، 4 و 12، 5 و 13، 7 و 14). وهذا يعطي الفرصة للفحص (باستخدام اختبار التصنيف المرقم لويلكوكسون للعينات المزدوجة) عما إذا كانت معدلات الهجرة في كل موقعين مزدوجين تظهر اختلافاً جوهرياً.

### - تقييم نشاط الهجرة

لتقييم نشاط الهجرة وأهمية منطقة المشروع لهجرة الطيور من الأنواع الحوامة الكبيرة في الخريف والربيع، تم مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في المراقبة مع نتائج الدراسات السابقة التي تم اجراها في البحر الأحمر بين عامي 2006 و 2016 (بيرغن 2009، بيرغن و غايديك 2013، إكودا 2007، 2011، 2016، 2016أ، 2016ب).

يجب التعامل بعناية مع الاستنتاجات التي يتم الوصول إليها بمقارنة معدلات الهجرة من المسوحات المختلفة. ومع اختلاف الظروف (السنة والمنطقة والمراقبون ووقت المراقبة والظروف المناخية وما إلى ذلك)، نادرا ما تكون المقارنة الفردية واحد مقابل واحد ممكنة. ومع ذلك، يمكن تحقيق تقييم تقريبي لنشاط الهجرة.

# - سرعة الرياح واتجاه الرياح أثناء عمليات الرصد الميدانية الموحدة

تعتبر متغيرات الطقس من سرعة الرياح واتجاه الرياح هي أقوى مؤثر على هجرة الطيور من الطيور الحوامة الكبيرة. وللتفكير في هذا المؤثر على نشاط الهجرة، لابد من حساب متوسط سرعة الرياح أولا لكل وحدة مراقبة من خلال النتائج التي تم الوصول اليها في بداية ونهاية كل وحدة. بعد ذلك يتم تحديد فئة واحدة لمتوسط سرعة الرياح من ثلاث فئات لسرعة الرياح:

| بمقياس بيوفورت (in Bft) | سرعة الرياح |
|-------------------------|-------------|
| 0 إلى 3                 | منخفض       |
| > 3 إلى 5               | متوسط       |
| 5 <                     | عالية       |

أعيد تصنيف اتجاه الرياح إلى الشمال (شمال شمال غربي NNW ، شمال شمال شرقي NNE)، والغرب (غرب شمال غربي السرق (سرق WNW ، غرب جنوب غربي WSW ، جنوب جنوب شرقي (شرق (شرق شمال شرقي ENE ، شرق جنوب شرقي ESE). وإذا كان اتجاه الرياح متشابه في بداية وحدة المراقبة وفي نهايتها، فيستخدم اتجاه الريح المحدد هذا. إذا اختلف اتجاه الرياح، فيُصنف على أنه "متغير".

من المعروف أن الطيور المهاجرة الحوامة تفضل بعض الظروف الجوية بشكل عام وبعض ظروف الرياح على وجه الخصوص (مثل شامون بارانس وآخرون، 2006، شامون – بارانيس وآخرون، 2006، فانستيلانت وآخرون، 2016، فيدال ماتيو وآخرون 2016). وفي ضوء هذه الخلفية تم تحليل ما إذا كانت ظروف الرياح تؤثر على عدد الطيور المهاجرة.

حيث أن هجرة الطيور تعتمد بشدة على حالة الهجرة الداخلية للطير / الطيور (نيوتن 2008)، فإن تأثير الظروف الجوية السائدة (أساسا ظروف الرياح) على نشاط الهجرة في مكان معين لا يمكن تقييمه إلا تقييماً تقريبياً. فعلى سبيل المثال، قد تبدأ الطيور بعد الهجرة أو في وقت متأخر من موسم الهجرة حتى في ظروف من شأنها أن تحفز على الهجرة قليلا أو تقلل التحفيز. هذا المثال يطابق بشكل خاص ما يتعلق بموسم الربيع عندما تحتاج الطيور للوصول إلى مواقع التكاثر في الوقت المناسب. وعلاوة على ذلك، في نهاية موسم الهجرة من غير المرجح أن يكون للظروف المناسبة تأثيرا على نشاط الهجرة، عندما تكون معظم الطيور قد مرت بالفعل.

توضح نتائج التقييم النوعي المحدد في الملحق الرابع (أوراق الحقائق المرتبطة بالنوع). لمحة عامة عن عدد / تسجيلات الطيور المسجلة في 14 موقعا للمراقبة في كل فترة من فترات الدراسة الثلاث كما هو موضح في الملحق الخامس.

كما سبق ذكره أعلاه، فقد تم دراسة أجزاء من منطقة المشروع (انظر الخريطة 4-2) في خريف 2015 وربيع 2016 من مستثمرين من القطاع الخاص: الفنار (إكودا أ2016)، أكوا باور (إكودا 2016ب) و ليكيلا (بيانات غير منشورة). كما تم تحليل البيانات المتاحة المتحصل عليها من هذه المسوحات – قدر المستطاع – بالطريقة الموصوفة أعلاه (انظر الفصول 4.3.4.4, 4.3.4.5).

### مجموعة البيانات غير الموحدة ومجموعة البيانات عن اماكن استراحة الطيور والطيور المحلية

ولم يتم إجراء أي تحليل آخر لمجموعة البيانات هذه التي تتكون من الطيور المهاجرة الحوامة من الأنواع المستهدفة المسجلة بالصدفة / عشوائيا، على سبيل المثال قبل أو بعد وحدة المراقبة أو أثناء القيادة عبر منطقة المشروع. غير أن البيانات المعروضة في الفصلين 4.3.4.3 و - بقدر ما لها من أهمية - تم النظر فيها في التقييم.

لم تجر أية تحليلات أخرى لمجموعة البيانات هذه التي تتكون من الطيور المحلية أو الطيور الجاثمة (سواء من الأنواع المستهدفة أو من الأنواع ذات الأهمية الثانوية)، والتي سجلت إما أثناء وحدة المراقبة أو عن طريق الصدفة / عشوائيا، على سبيل المثال قبل أو بعد وحدة المراقبة أو أثناء القيادة عبر منطقة المشروع. ومع ذلك، ترد البيانات في الفصول 4.3.4.5 وقد تم اخذها في الاعتبار في التقييم.

### 4.3.5.3 النتائج المتعلقة بالطيور المهاجرة في الخريف

### 4.3.5.3.1 منطقة المشروع في خريف 2016

### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الأنواع وحجم السرب

خلال فترة الدراسة في خريف عام 2016، أي من 10 سبتمبر إلى 10 نوفمبر 2016، تواجدت مجموعه من 2437 طائر من 23 نوعا مستهدفاً على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة (الجدول 4–5). وكان صقر العسل الأوروبي، واللقلق الأبيض والبجع الأبيض الكبير أكثر الأنواع عددا، وهو ما يمثل حوالي 91% من جميع الانواع المسجلة.

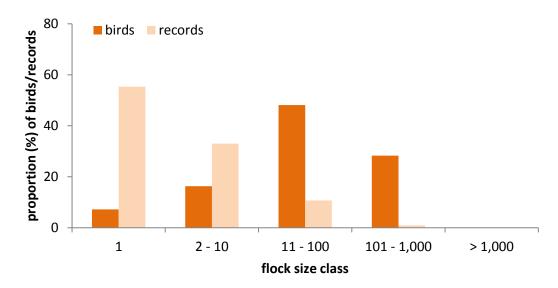
جدول 4-5 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة الدراسة (أي على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة) في فترة الدراسة (من 10 سبتمبر إلى 10 نوفمبر) في خريف 2016

| التسجيلات | الطيور | الاسم العلمي                                   | الأنواع             |
|-----------|--------|--|---------------------|
| 3         | 244    | بيليكانوس أونوكروتالوس (Pelecanus onocrotalus) | البجع الأبيض الكبير |
| 5         | 636    | سيكونيا سيكونيا (Ciconia ciconia)              | اللقلق الأبيض       |
| 148       | 1.335  | بيرنيس أبيفوروس (Pernis apivorus)              | حوام النحل الأوروبي |
| 1         | 2      | إلانوس كاروليوس (Elanus caeruleus)             | حداية اسود الجناح   |
| 28        | 37     | ميلفوس ميغرانز (Milvus migrans)                | حداية سوداء         |
| 1         | 1      | سيركايتوس غاليكوس (Circaetus gallicus)         | عقاب صرارة          |
| 27        | 31     | سيركاس أيروجينوسوز (Circus aeruginosus)        | دراع                |
| 11        | 11     | سيركاس ماكروروس (Circus macrourus)             | مرزة بغشاء          |

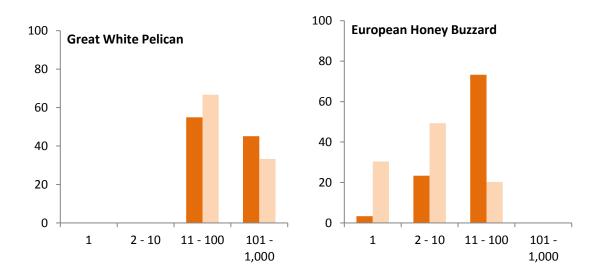
| التسجيلات | الطيور | الاسم العلمي                                       | الأنواع          |
|-----------|--------|--|------------------|
| 10        | 11     | سيركاس بيغارجوس (Circus pygargus)                  | ابو شردة         |
| 5         | 5      | سيركاس ماكروروس / بيغارغوس ( / Circus macrourus    | مرزة البطائح     |
|           |        | ( <i>pygargus</i>                                  |                  |
| 1         | 1      | سيركاس أنواع (Circus spec.)                        | بازیات           |
| 4         | 20     | أسيبيتر بريفييس (Accipiter brevipes)               | باشق ليفانت      |
| 2         | 2      | أسيبيتر نيسوس (Accipiter nisus)                    | الباشق الأوراسية |
| 10        | 25     | بوتيو بوتيو فولبينوس (Buteo buteo vulpinus)        | الصقر الحوام     |
| 2         | 3      | بوتيو روفينوس (Buteo rufinus)                      | صقر جراح         |
| 1         | 1      | بوتيو أنواع ( <i>Buteo spec.</i> )                 | صقر              |
| 3         | 3      | أكويلا نيبالنسيس (Aquila nipalensis)               | صقر السهول       |
| 3         | 3      | أكويلا بيناتا (Aquila pennata)                     | عقاب مسيرة صىغرى |
| 3         | 3      | فالكو نعماني (Falco naumanni)                      | عويسق            |
| 10        | 10     | فالكو تينونكولوس (Falco tinnunculus)               | صقر الجراد       |
| 1         | 1      | فالكو نوماني / تينونكولوس فالكو فيسبرتينوس ( Falco | نسر أصغر / شائع  |
|           |        | (naumanni / tinnunculus                            |                  |
| 2         | 4      | (Falco vespertinus)                                | لزيق             |
| 1         | 1      | فالكو إليونوراي (Falco eleonorae)                  | صقر اليونورا     |
| 19        | 28     | فالكو كونكولور (Falco concolor)                    | صقر الغروب       |
| 1         | 1      | فالكو سوبوتيو ( <i>Falco subbuteo</i> )            | صقر الاوراسي     |
| 3         | 3      | فالكو بيارميكوس (Falco biarmicus)                  | الصقر الحر       |
| 1         | 2      | فالكو تشيروج (Falco cherrug)                       | صقر الصقور       |
| 4         | 4      | فالكو أنواع (Falco spec.)                          | الصقر            |
| 8         | 9      |  | طائر جارح مجهول  |
| 318       | 2437   |  | المجموع          |

التصنيف حسب القائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN): "مهددة بالانقراض"، " "فريبة من خطر التهديد". الأتواع غير المدرجة في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN) ليست "ملونة". تم تسجيل مجموعه من 318 تسجيلا (أفراد أو أسراب) على مسافات تبعد 2،5 كم من مواقع المراقبة. وسجل حوام النحل الأوروبي في معظم الأحيان (47% من جميع التسجيلات). على النقيض من ذلك، لوحظ البجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض فقط 3 و 5 مرات، على التوالي.

ولم يظهر أي سرب كبير (> 1000 شخص) في فترة الدراسة في خريف 2016. ونادرا ما سجلت أسراب أكبر (101 – 1000 فرد)، ولكن كان لها تأثير قوي على مجموعة البيانات: ثلاثة أسراب أكبر (0.9% من جميع التسجيلات) تمثل حوالي 28% من جميع الطيور المهاجرة (الشكل 4–19). وعلى النقيض من ذلك، فإن نسبة الطيور التي تهاجر بشكل فردي تشكل حوالي 55% من جميع التسجيلات، ولكنها لا تشكل سوى 7% من جميع الطيور (الشكل 4–19).



شكل 4-19 الوفرة النسبية (نسبة المئوية %) لجميع الطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تبعد 2.5 كم في فئات مختلفة من الأسراب في فترة الدراسة في خريف 2016



شكل 4-20 الوفرة النسبية (نسبة المئوية %) لجميع الطيور (البرتقالي) / التسجيلات المسجلة (البرتقالي الفاتح) للأنواع المختارة في احجام مختلفة من الأسراب في فترة الدراسة في خريف 2016

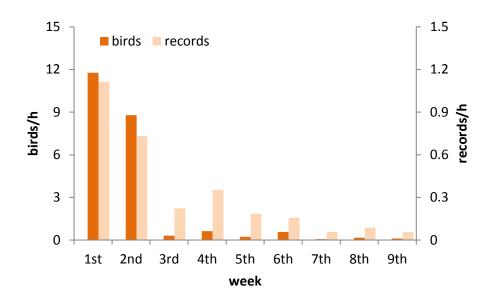
خلال فترة الدراسة، تواجد نوع واحد له اهمية خاصة ضمن تقييم الأثر (بسبب وضعه في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN)، انظر الفصل 4.3.5.2.1) ظهر في منطقة الدراسة: عقاب السهول (انظر الجدول 4-5). بالإضافة إلى ذلك، سُجلت الأنواع مرزة بغشاء واللزيق وصقر الغروب بأنهم " الانواع الاقراب الى التهديد بالانقراض ".

عند تفسير النتائج، من المهم النظر إلى أن الأسابيع الثالثة الأوائل من فترة هجرة الخريف قد غابت بالكامل بسبب التأخر في بدء المسح. وكما هو معروف من الدراسات الأخرى، فإن الأسابيع الثلاثة الأولى (أي من منتصف / نهاية أغسطس إلى منتصف سبتمبر) هي الأهم بالنسبة للهجرة في الخريف (انظر الشكل 4-28 في الفصل 4.3.5.3.3).

# التوزيع الموسمي لنشاط الهجرة

كان معدل الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) مرتفعا نسبيا في الأسبوعين الأولين من فترة الدراسة) (الشكل 4- (21) تم تسجيل مجموعه من 91% من جميع الطيور و 63% من جميع التسجيلات في هذين الأسبوعين. وسرعان ما هبط نشاط الهجرة بسرعة وظل عند مستوى منخفض جدا حتى نهاية المسح. وحدثت هذه الظواهر أساسا بسبب الهجرة الأكثر أو الأقل باستمرار لصقر العسل الأوروبي والأسراب النادرة من البجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض خلال الأسبوعين الأولين.

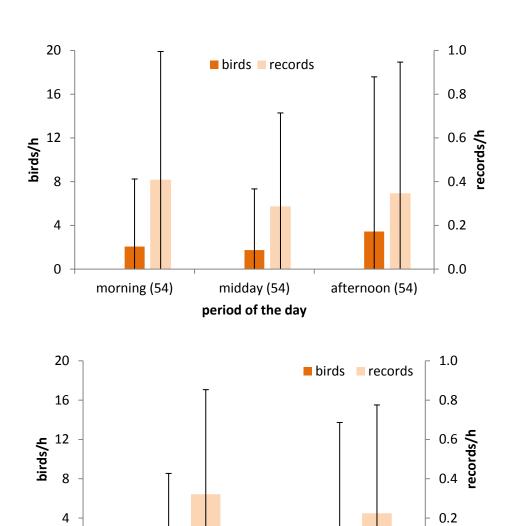
بسبب التأخر في بدء المسح، لم تتم تغطية فترات الهجرة الرئيسية للأنواع المفردة (مثل اللقلق الأبيض) بالكامل. وبالتالي فإنه من المشكوك إذا كان عدد اللقلق الأبيض المسجل خلال فترة الدراسة يعتبر ممثل لهجرة الخريف. حتى من أعداد طيور الأنواع الأخرى (على سبيل المثال صقر العسل الأوروبي والبجع الأبيض الكبير) قد سبق أن مرت من المنطقة في أغسطس وأوائل سبتمبر.



شكل 2-11 نشاط الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 10 سبتمبر إلى 10 نوفمبر) في خريف عام 2016 (الطيور فقط على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة؛ قُسمت عدد الطيور / التسجيلات حسب وقت الرصد للأسبوع المحدد؛ الأسبوع الأول من سبتمبر: من اليوم العاشر الى اليوم الخامس عشر

### التوزيع اليومي لنشاط الهجرة

كان النشاط اليومي للطيور الحوامة الكبيرة متغيرا جدا خلال فترة الدراسة في خريف عام 2016 (انظر الشكل 4-22). وبالنظر إلى الانحراف المعياري العالي لم تتواجد فروق ملحوظة في معدلات الهجرة خلال الصباح ومنتصف الظهيرة وبعد الظهر. وبالنظر إلى الوسط كمقياس للتوزيع اليومي لنشاط الهجرة خلال اليوم، يصبح من الواضح أنه في معظم الوقت تكون الهجرة منخفضة جدا: ففي الصباح كان المتوسط 0.3 طائر / ساعة في 12 موقعا، في حين كان يساوي صفر لجميع الحالات الأخرى (أي منتصف النهار وبعد الظهر في 12 موقعا؛ صباحا - ظهرا / وظهرا - بعد الظهر في المواقع 6ف و 8 ف.).



شكل 4-22 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة أثناء فترات مختلفة من اليوم في خريف عام 2016 (للمواقع 6ف و 8ف) أدناه (ولجميع المواقع الأخرى البالغ عددها 12 موقعا) (أعلاه)؛ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (على سبيل المثال عدد أيام المراقبة) لكل فترة المعطاة بين قوسين)

period of the day

midday-afternoon

(52)

0

morning-midday

(52)

### ارتفاع الطيور المهاجرة

0.0

في خريف عام 2016 سُجلت حوالي 74% من جميع الطيور و 48% من جميع التسجيلات على ارتفاعات فوق 120 متر (الجدول 4-6). %24 من جميع الطيور و 38% من جميع التسجيلات كانت – على الأقل مؤقتة – مسجلة على ارتفاعات

من 30 إلى 120 متر (تمثل تقريبا منطقة دوران ريش التوربينات الرياح). وكانت هجرة عدد قليل من الطيور / التسجيلات على ارتفاعات أقل من 30 مترا.

سُجل الصقر الحوام ، من الانواع التي تعتبر "مهددة بالانقراض" (انظر أعلاه)، في جميع طبقات الارتفاع. وهذا ينطبق أيضا على المرزة بغشاء وصقر الغروب (وكلاهما "من الانواع الاقرب الى التهديد"). ومع ذلك، فإن غالبية صقر الغروب وجدت حصريا على ارتفاعات أقل من 30 م. وتواجد جميع اللزيق حصريا على ارتفاعات فوق 120 متر في جميع منطقة الدراسة.

جدول 4-6 عدد الطيور (أعلى) والتسجيلات (أدنى) التي شوهدت على بعد 2.5 كم من مواقع المراقبة في مختلف فئات الارتفاعات الجوية المسجلة في خريف عام 2016

| (بالمتر)              | قصى لارتفاع للطيران                   | الطيور              |                      |                                |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|
| > 120 متر             | > 30 – 120 متر                        | <30 متر             |                      | الحد الأدنى لارتفاع            |
| 63                    | 15                                    | 59                  | <30 متر              | الطيران                        |
| 298                   | 210                                   |                     | > 30 – 120 متر       | (بالمتر)                       |
| 1792                  |                                       |                     | > 120 متر            |                                |
|                       |                                       |                     |                      |                                |
| (بالمتر)              | قصىي لارتفاع للطيران                  | الحد الأ            | التسجيلات            |                                |
| (بالمتر)<br>> 120 متر | قصى لارتفاع للطيران<br>> 30 - 120 متر | الحد الأ<br><30 متر | التسجيلات            | الحد الأدنى لارتفاع            |
|                       |                                       |                     | التسجيلات<br><30 متر | الحد الأدنى لارتفاع<br>الطيران |
| > 120 متر             | > 30 – 20 متر                         | <30 متر             |                      |                                |

#### اتجاه الطيران

كالمعتاد أثناء فترة الهجرة في الخريف، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 86%) وكانت التسجيلات (حوالي 81%) المهاجرة في الاتجاهات الغربية. الخريبة.

#### المقارنة المكانية لنشاط الهجرة

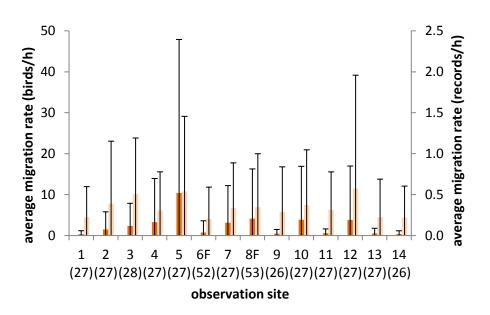
لأول وهلة، يشير التحليل المكاني إلى ارتفاع متوسط معدل الهجرة (الطيور / ساعة) في موقع المراقبة 5 (الشكل 4-23). غير أن الانحراف المعياري الكبير يبين بوضوح أن المتوسط الحسابي ليس مقياسا موثوقاً لوصف نشاط الهجرة في 14 موقعا للمراقبة. وقد تأثرت النتيجة بشدة بسرب واحد بعدد 380 لقلق أبيض مسجلة بالقرب من موقع المراقبة 5 (انظر الخريطة 4.3) مما أدى إلى متوسط حسابي مرتفع في موقع المراقبة هذا.

تراوحت معدلات الهجرة في مواقع الرصد ال 14 بين 0.2 و 0.5 تسجيل / ساعة وهكذا، لم تظهر اختلافات ملحوظة عند النظر في التسجيلات / ساعة كمقياس لنشاط الهجرة.

وبالنظر إلى الوسط، يصبح من الواضح أنه في معظم الوقت كان نشاط الهجرة منخفضا جدا. وفي جميع مواقع المراقبة لم يسجل أي طائر في أكثر من نصف وحدات المراقبة، ومن ثم كان الوسط يساوي الصفر (سواء بالنسبة للطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة).

ولم يُكتشف أي فروق ذات دلالة إحصائية في معدلات الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) أثناء وحدات المراقبة المتزامنة في موقعين عن طريق تطبيق اختبار الرتبة المرقمة لويلكوكسون (الجدول 4-7).

والخلاصة، تظهر النتائج بوضوح أنه لا توجد مسارات طيران مفضلة أو لا توجد مناطق تتجنبها الطيور الحوامة خلال هجرة الخريف. على الرغم من أن التضاريس ترتفع إلى الغرب وعلى الرغم من أن منطقة المشروع جبلية إلى حد ما في الجزء الشمالي، إلا أنه لا توجد خصائص طوبوغرافية ملحوظة تؤثر على التوزيع المكاني للطيور الحوامة الكبيرة في الخريف. ونستنتج من ذلك، لا يمكن إجراء أي تمايز مكاني عند وصف وتقييم الأنشطة المهاجرة في منطقة المشروع في الخريف.



شكل 2-23 مقارنة معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (البرتقالي) والتسجيلات / ساعة (برتقالي فاتح) في 14 موقع مراقبة في فترة الدراسة (10 سبتمبر إلى 10 نوفمبر) في خريف عام 2016 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات القياس؛ أي حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة)

## التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

جدول 4-7 مقارنة معدل الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) في مواقع المراقبة خلال وحدات المراقبة المتزامنة (نتائج اختبار الرتبة المرقمة لويلكوكسون للعينات المزدوجة: سيكون هناك فرق ذو دلالة إحصائية، إذا كانت الاحتمالية (0.5/م)

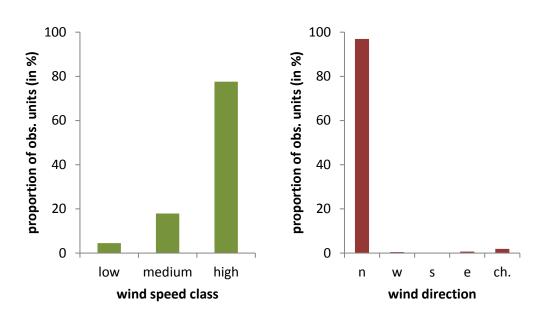
| ، / ساعة | التسجيلات | الطيور / ساعة |      | ازدواج مواقع |
|----------|-----------|---------------|------|--------------|
| р        | V         | р             | V    | المراقبة     |
| 0.670    | 11.0      | 0.673         | 14.5 | 9/1          |
| 1.000    | 27.0      | 0.689         | 28.0 | 10/2         |
| 0.356    | 50.5      | 0.179         | 74.5 | 11/3         |
| 0.502    | 20.5      | 0.283         | 45.5 | 12/4         |
| 0.137    | 35.5      | 0.115         | 59.5 | 13/5         |
| 0.373    | 58.5      | 0.060         | 93.5 | 14/7         |

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 3.4 متوسط معدل الهجرة للأنواع المستهدفة (طائر/ساعة) في 14 موقع مراقبة وممرات الطيران للبجع الأبيض الكبير واللقالق الأبيض في خريف 2016

### سرعة واتجاه الرياح

كان اتجاه الرياح القوية في خريف عام 2016 من الاتجاهات الشمالية هو المهيمن أثناء معظم وحدات المراقبة (الشكل 4-24). وإذا أخذنا بعين الأعتبار أن الطيور الحوامة تفضل الهجرة في ظروف الرياح الخلفية (مثل فانستيلانت وآخرون 2015) فقد كانت الظروف في منطقة الدراسة في خريف عام 2016 مناسبة جدا خلال فترة الدراسة بأكملها تقريبا. ومع ذلك، كان العدد الإجمالي للطيور المهاجرة منخفضا نسبيا. ولم تكن هناك علاقة ملحوظة بين نشاط الهجرة وظروف الرياح السائدة في منطقة الدراسة. ومن الواضح، وجود عوامل أخرى غير سرعة الرياح أو اتجاه الرياح أثرت على نشاط الهجرة.



شكل 4-24 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) المتحصل عليها في منطقة الدراسة في خريف 2016 (Ch = التغير)

### ملاحظات أخرى حول الطيور المهاجرة

سجلت الطيور حوامة كبيرة بالصدفة (أي ليس أثناء عمليات الرصد الموحدة) في منطقة المشروع في خريف عام 2016 (الجدول4-8). وبالإضافة إلى ذلك، سجلت الطيور المهاجرة للأنواع ذات الأهمية البسيطة لغرض تقييم الأثر في بعض الأحيان أثناء وحدات المراقبة الموحدة أو بالصدفة في منطقة المشروع (الجدول 4-8).

جدول 4-8 عدد الطيور المهاجرة للأنواع ذات الأهمية البسيطة لغرض تقييم الأثر أو الأنواع المستهدفة التي سُجلت عشوائيا في منطقة المشروع

| الطيور | الاسم العلمي | النوع |
|--------|--------------|-------|
|        | <u> </u>     |       |

| النوع                    | الاسم العلمي  | الطيور |
|--------------------------|---|--------|
| بجع أبيض كبير            | بیلیکانوس أونوکروتالوس ( Pelecanus<br>onocrotalus)      | 5      |
| غراب البحر الكبير        | فالاكروكوراكس كاربو (Phalacrocorax carbo)               | 765    |
| بَلَشُون رمادي           | أردي سينيريا (Ardea cinerea)                            | 1      |
| حوام العسل الأوروبي      | بيرنيس أبيفوروس (Pernis apivorus)                       | 24     |
| صقر المستتقعات الغازي    | السيركوس أيروجينوسوس (Circus aeruginosus)               | 3      |
| ابو شردة                 | سيركوس بيغارغوس (Circus pygargus)                       | 1      |
| وروار اوروبي             | ميروبس أبياستر (Merops apiaster)                        | 91     |
| قنبرة الشرق الكبيرة      | میلانوکوریفا بیماکولاتا ( Melanocorypha<br>bimaculata ) | 139    |
| قبرة أنواع               | -   | 37     |
| سُنُونو الرمل            | (Riparia riparia) لياليل (ياليي)                        | 2      |
| عصفور الجنة              | هیروندو روستیکا (Hirundo rustica)                       | 48     |
| هازجة الغاب              | أكروسيفالوس سيرباسيوس ( Acrocephalus )<br>scirpaceus )  | 2      |
| نقشارة الصفصاف           | فيلوسكوبوس نروشيلوس (Phylloscopus trochilus)            | 10     |
| سكسكة                    | فيلوسكوبوس كوليبيتا (Phylloscopus collybita)            | 3      |
| هازجة أنواع (فيلوسكوبوس) | فيلوسكوبوس أنواع (Phylloscopus spec.)                   | 2      |
| زريقة فيرانى             | سیلفیا کوروکا (Sylvia curruca)                          | 3      |
| حميراء سوداء             | فينيكوروس أوكروروس (Phoenicurus ochruros)               | 1      |
| أبلق أبو بليق            | أوينانث أوينانث (Oenanthe oenanthe)                     | 2      |
| ابلق حزین                | أوينانث لوجنس (Oenanthe lugens)                         | 5      |
| ابلق ابقع                | أوينانث بليشانكا (Oenanthe pleschanka)                  | 1      |
| أبو فصادة أبيض           | موتاسيلا ألبا (Motacilla alba)                          | 40     |
| أبو فصادة أصفر           | موتاسيلا فلافا أنواع (Motacilla flava spec.)            | 2      |
| أبو فصادة أنواع          | موتاسيلا أنواع (Motacilla spec.)                        | 1      |
| أبو فصية أحمر الزور      | أنثوس سيرفينوس (Anthus cervinus)                        | 7      |
|                          |   |        |

### 4.3.5.3.2 منطقة الفنار في خريف 2015

### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الأنواع وحجم السرب

أثناء عمليات المراقبة الميدانية الموحدة في خريف عام 2015، التي استمرت من 26 سبتمبر إلى 8 نوفمبر، لم يسبجل سوى عدد قليل جدا من الطيور الحوامة الكبيرة على بعد 2.5 كم من موقع المراقبة في منطقة الفنار: 138 طائر من 15 نوعا ذي صلة (الجدول 4-9). ونتج عن هذه النتيجة بوضوح تأخر بدء الدراسة الاستقصائية. وقد غابت بالكامل الأسابيع الخمسة الأولى من فترة هجرة الخريف. وكما هو معروف من البحوث الأخرى، فإن الأسابيع الثلاثة الأولى (أي من منتصف / نهاية أغسطس إلى منتصف سبتمبر) هي الأهم بالنسبة للهجرة في فصل الخريف (انظر الشكل 4-24 في الفصل 4.3.4.3.3).

كانت الأنواع الأكثر عددا البجع الأبيض الكبير (2 سرب) والْغُرْنُوق الشائع (1 سرب). ولم يسجل سرب أكبر من 100 فرد أو أكثر في منطقة الفنار في فترة الدراسة في خريف عام 2015.

أثناء خريف عام 2015، لم يسُجل في منطقة الفنار أي نوع من الانواع التي تعتبر "مهددة بشكل خطير" أو "مهددة بالأنقراض" أو "معرضة للتهديد") وفقا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN). وقد لوحظ أحد الأنواع "المهددة بالانقراض": صقر الغروب بما مجموعه أربعة أفراد.

جدول 4-9 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة الفنار (أي على بعد 2.5 كم من موقع المراقبة) في فترة الدراسة (من 26 سبتمبر إلى 8 نوفمبر) في خريف 2015

| التسجيلات | الطيور | الاسم العلمي   | النوع                 |
|-----------|--------|--|-----------------------|
| 2         | 51     | بیلیکانوس أونوکروتالوس ( Pelecanus<br>onocrotalus )              | البجع الأبيض الكبير   |
| 1         | 1      | أردا سينيريا (Ardea cinerea)                                     | بَلَشُون رمادي        |
| 1         | 3      | سيكونيا سيكونيا (Ciconia ciconia)                                | لقلق أبيض             |
| 1         | 1      | بيرنيس أبيفوروس (Pernis apivorus)                                | حوام العسل الأوروبي   |
| 6         | 7      | ميلفوس ميغرانز (Milvus migrans)                                  | حداية سوداء           |
| 5         | 6      | سيركوس أيروجينوسوز (Circus aeruginosus)                          | صقر المستنقعات الغازي |
| 2         | 2      | السيركوس بيغارجوس (Circus pygargus)                              | ابو شردة              |
| 1         | 2      | السيركوس ماكروروس / بيغارغوس ( Circus )<br>macrourus / pygargus) | مروة البطائح          |

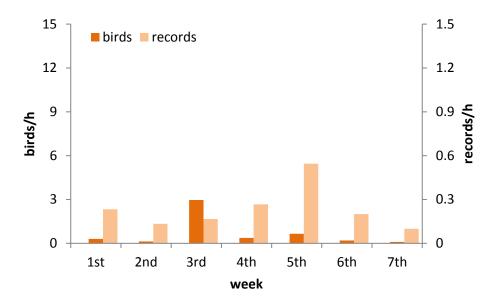
| 2  | 2   | أسيبيتر نيسوس (Accipiter nisus)               | الباشق الأوراسي |
|----|-----|---|-----------------|
| 1  | 1   | بوتيو أنواع ( <i>Buteo spec.</i> )            | الحوام          |
| 3  | 3   | أكويلا بومارينا (Aquila pomarina)             | عقاب سفعاء صغرى |
| 1  | 1   | أكويلا فاسياتا (Aquila fasciata)              | عقاب سفعاء كبرى |
| 12 | 13  | فالكو تينونكولوس ( <i>Falco tinnunculus</i> ) | عوسق شائع       |
| 3  | 4   | فالكو كونكولور (Falco concolor)               | صقر الغروب      |
| 2  | 3   | فالكو بيارميكوس (Falco biarmicus)             | الصقر الحر      |
| 1  | 1   | فالكو بيرجرينوس (Falco peregrinus)            | صقر الشاهين     |
| 1  | 36  | غروس غروس ( <i>Grus grus</i> )                | غُرْنُوق شائع   |
| 1  | 1   | T.  | طائر جارح مجهول |
| 46 | 138 |   | المجموع         |

التصنيف طبقا للقائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض: "قريبة من التهديد". ولا تُلون الأنواع التي لم تؤخذ في الاعتبار في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN).

## التوزيع الموسمي لنشاط الهجرة

في خريف 2015، كان نشاط الهجرة منخفضا خلال فترة الدراسة بأكملها (الشكل 4–25). وكانت الذروة في الأسبوع الثالث (بالنسبة إلى الطيور / ساعة) بسبب سرب من 36 الْغُرْنُوق الشائع في 10 أكتوبر وسرب من 50 فرد من البجع الأبيض الكبير في 13 أكتوبر.

عند النظر في معدلات هجرة، التسجيلات / ساعة، في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة كانت منخفضة ومتنوعة بين 0.1 و 0.5 تسجيلا / ساعة. وهكذا، لم تظهر اختلافات ملحوظة عند النظر في التسجيلات / ساعة كمقياس لنشاط الهجرة.



شكل 4-25 نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 26 سبتمبر إلى 8 نوفمبر) في خريف عام 2015 (الطيور فقط على بعد 2.5 كم من موقع المراقبة؛ قُسم عدد الطيور / التسجيلات على وقت الرصد للأسبوع المحدد؛ الأسبوع الأول: من 26 سبتمبر لغاية 1 أكتوبر)

### التوزيع اليومى لنشاط الهجرة

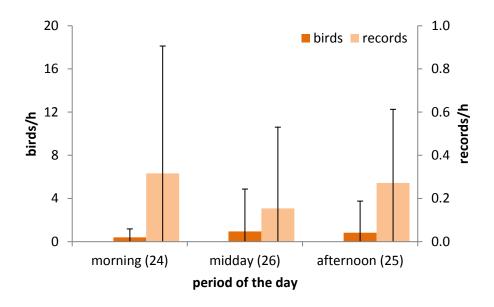
كان النشاط اليومي للطيور الكبيرة الحوامة متغيرا خلال فترة الدراسة في خريف عام 2015. وبالنظر إلى الانحراف المعياري العالي لم يكن هناك اختلافات ملحوظة في معدلات الهجرة خلال الفترات الثلاث من اليوم (صباحا ومنتصف الظهر وبعد الظهر، انظر الشكل 4-26).

وكان نشاط الهجرة في معظم الأحيان منخفضا جدا: ففي أكثر من نصف وحدات المراقبة لم يسجل أي طائر خلال كل فترة من الفترات الثلاث، ومن ثم كان المتوسط يساوي الصفر في كل حالة.

## ارتفاع هجرة الطيور

في خريف عام 2015 سُجلت حوالي 72% من جميع الطيور و 33% من جميع التسجيلات على ارتفاعات أعلى من 120 متر (الجدول 4-10، ولكن قيمة هذه النتيجة محدودة بسبب انخفاض عدد الطيور / التسجيلات). %17 من جميع الطيور و 41% من جميع التسجيلات كانت – على الأقل مؤقتة – مسجلة على ارتفاعات من 30 إلى 120 متر (تقريبا تمثل منطقة دوران الدوار لتوربينات الرياح). ولم يهاجر سوى عدد قليل من الطيور / التسجيلات حصرا على ارتفاعات أقل من 30 مترا.

سُجل ضقر الغروب، الذي يعتبر "بالقرب من التهديد" (انظر أعلاه)، معظم الأوقات على ارتفاعات أقل من 30 مترا. صباحا - ظهرا وظهرا - بعد الظهر في المواقع 6ف و 8 ف).



شكل 4-26 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) على مسافات تبعد 2.5 كم من مواقع المراقبة أثناء فترات مختلفة من اليوم في خريف عام 2015 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل فترة معطاة بين قوسين

جدول 4-10 عدد الطيور (أعلى) والتسجيلات (أدنى) التي لوحظت على مسافات تبعد 2.5 كم من موقع المراقبة في مختلف فئات الارتفاعات الجوية المسجلة في خريف 2015

| بر)              | مي ارتفاع للطيران (بالم      | الطيور         | أدنى ارتفاع للطيران  |                                 |
|------------------|------------------------------|----------------|----------------------|---------------------------------|
| > 120 متر        | > 30 – 120 متر               | <30 متر        |                      | (بالمتر)                        |
| 4                | 1                            | 15             | <30 متر              |                                 |
| 11               | 7                            |                | > 30 – 120 متر       |                                 |
| 100              |                              |                | > 120 متر            |                                 |
|                  | أقصى ارتفاع للطيران (بالمتر) |                |                      |                                 |
| تر)              | سى ارتفاع للطيران (بالم      | أقص            | التسجيلات            | أدنى ارتفاع للطيران             |
| تر)<br>> 120 متر | , ,                          | أقص<br><30 متر | التسجيلات            | أدنى ارتفاع للطيران<br>(بالمتر) |
|                  | , ,                          |                | التسجيلات<br><30 متر |                                 |
| > 120 متر        | > 30 – 20 متر                | <30 متر        |                      |                                 |

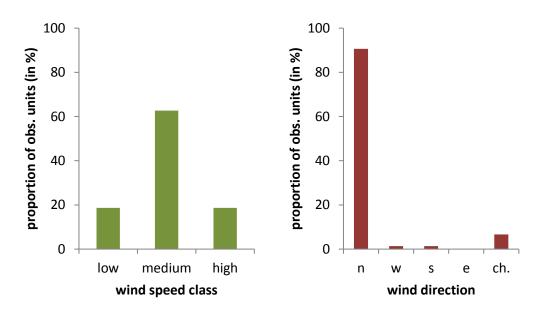
#### اتجاهات الطيران

كالمعتاد خلال فترة الهجرة في الخريف، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 83%) والتسجيلات (حوالي 54%) في الاتجاهات الجنوبية. حوالي 11% من جميع الطيور و 30% من جميع التسجيلات توجهت للاتجاهات الغربية.

#### سرعة الرياح واتجاه الرياح

في خريف 2016 كانت الرياح المتوسطة من الاتجاهات الشمالية هي المهيمنة أثناء معظم وحدات المراقبة (الشكل 4-27).

وإذا أخذنا بعين الاعتبار أن الطيور الحوامة تفضل الهجرة في ظروف الرياح الخلفية ( مثل فانستيلانت وآخرون 2015) كانت الظروف في منطقة الدراسة في خريف 2014 مناسبة جدا خلال فترة الدراسة بأكملها تقريبا. ومع ذلك، كان العدد الإجمالي للطيور المهاجرة منخفضا نسبيا. لم تكن هناك علاقة ملحوظة بين نشاط الهجرة وظروف الرياح السائدة في منطقة الفنار.



شكل 2-42 سرعة الرياح (بسار) واتجاه الرياح (بمين) المتحصل عليها في منطقة الفنار في خريف 2015 (Ch = التغير)

### ملاحظات أخرى حول الطيور المهاجرة

وقد سُجلت طيور الطيور التي لها أهمية طفيفة لتقييم الأثر في بعض الأحيان خلال وحدات المراقبة الموحدة أو عن طريق الصدفة في منطقة الاراسة في خريف عام 2015.

جدول 4-11 عدد الطيور المهاجرة التي لها صلة بسيطة بتقبيم الأثر المسجل في منطقة الفنار في فترة الدراسة في خريف 2015

|    | الاسم العلمي                                 | النوع               |
|----|--|---------------------|
| 22 | هیروندو روستیکا (Hirundo rustica)            | عصفور الجنة         |
| 1  | فيلوسكوبوس كوليبيتا (Phylloscopus collybita) | سكسكة               |
| 45 | موناسيلا ألبا (Motacilla alba)               | أبو فصادة أبيض      |
| 3  | أنثوس سيرفينوس (Pernis apivorus)             | أبو فصية أحمر الزور |
| 1  | أنثوس سبينوليتا (Anthus spinoletta)          | ابو فصية الماء      |
| 21 | _  | قنبرة أنواع         |
| 6  | أنثوس أنواع (Anthus spec.)                   | أبو فصية أنواع      |

#### 4.3.5.3.3 منطقة أكوا في خريف 2015

### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الأنواع وحجم السرب

أثثاء المراقبات الميدانية الموحدة في خريف عام 2015، التي استمرت من 24 أغسطس إلى 5 أكتوبر، سجل ما مجموعه (شاء المراقبات الميدانية الموحدة في خريف عام 2015، التي استمرت من 24 أغسطس إلى 5 أكتوبر، سجل ما مجموعه 6.213 طائرا من 18 نوعا ذي صلة على بعد 2.0 كم إلى موقعي المراقبة في منطقة أكوا (ACWA) (الجدول 4–12). في معظم الحالات سُجلت الطيور المفردة (38% من جميع التسجيلات). وعلاوة على ذلك سُجلت أسراب تصل إلى 10 أفراد (حوالي 30%) في كثير من الأحيان. ونادرا ما لوحظت سرب بأكثر من 100 فرد (2%).

وفقا لعدد الطيور وُجد حوام العسل الأوروبي، واللقلق الأبيض والبجع الأبيض الكبير بأكثر الأعداد. وينتمي نحو 98% من جميع الطيور المسجلة إلى أحد هذه الأنواع الثلاثة (الجدول 4–12). وعلى النقيض من ذلك، ظهر في معظم الأحيان في منطقة "أكوا (ACWA)" حوام العسل الأوروبي، الصقر المستقعات الغازي / مونتاغو (معا 83% من جميع التسجيلات). في خريف عام 2015 نادرا ما ظهر البجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض (ثلاث مرات وأربع مرات على التوالي)، وبالتالي، تأسست الأرقام من سرب واحد، بينما تواجد حوام العسل الأوروبي والصقور كثيرا.

جدول 4-12 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة أكوا (ACWA) (أي على مسافات تبعد 2.0 كم من مواقع المراقبة) في فترة الدراسة (من 24 أغسطس إلى 5 أكتوبر) في خريف 2015

| التسجيلات | الطيور |                         | الاسم العلمي           | النوع               |
|-----------|--------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| 3         | 205    | (Pelecanus onocrotalus) | بيليكانوس أونوكروتالوس | البجع الأبيض الكبير |

| اللقلق الأبيض         | سيكونيا سيكونيا (Ciconia ciconia)             | 1.011 | 4   |
|-----------------------|---|-------|-----|
| العُقابُ النَّسْرِيِّ | بانديون هالييتوس (Pandion haliaetus)          | 2     | 2   |
| حوام العسل الأوروبي   | بيرنيس أبيفوروس (Pernis apivorus)             | 4.851 | 290 |
| الحدأة السوداء        | میلفوس میغرانز (Milvus migrans)               | 15    | 13  |
| الدراع                | سيركوس أيروجينوسوز (Circus aeruginosus)       | 39    | 26  |
| مرزة بغشاء            | سيركوس ماكروروس (Circus macrourus)            | 5     | 5   |
| ابو شردة              | سيركوس بيغارجوس (Circus pygargus)             | 32    | 26  |
| مرزة البطائح          | سيركوس ماكروروس / بيغارغوس ( Circus macrourus | 8     | 8   |
| مرره ببعدے            | (/ pygargus                                   |       |     |
| الصقر انواع           | سيركوس أنواع ( <i>Circus spec.</i> )          | 2     | 2   |
| الباشق الأوراسي       | أسيبيتر نيسوس (Accipiter nisus)               | 3     | 2   |
| الصقر الحوام          | بوتيو بوتيو فولبينوس (Buteo buteo vulpinus)   | 6     | 2   |
| الصقر الجراح          | بونيو روفينوس (Buteo rufinus)                 | 3     | 3   |
| عقاب مسيرة كبرى       | أكويلا فاسياتا (Aquila fasciata)              | 1     | 1   |
| عقاب مسيرة صغرى       | أكويلا بيناتا (Aquila pennata)                | 1     | 1   |
| عوسق شائع             | فالكو تينونكولوس (Falco tinnunculus)          | 4     | 4   |
| صقر إليونورا          | فالكو إليونوراي (Falco eleonorae)             | 1     | 1   |
| صقر الغروب            | فالكو كونكولور ( <i>Falco concolor</i> )      | 7     | 6   |
| كونج أوراسي           | فالكو سوبونيو (Falco subbuteo)                | 1     | 1   |
| صقر الشاهين           | فالكو بيرجرينوس (Falco peregrinus)            | 1     | 1   |
| شاهين انواع           | فالكو أنواع (Falco spec.)                     | 6     | 6   |
| طائر جارح مجهول       | _   | 6     | 6   |
| المجموع               |   | 6213  | 413 |
|                       |   |       |     |

التصنيف تبعا للقائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN): "قريبة من التهديد". الأنواع "الأقل أهمية" أو غير المعتبرة في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ليست "ملونة".

أثثاء خريف عام 2015، لم يسُجل أي نوع في منطقة أكوا (ACWA) من الانواع التي تعتبر "مهددة بشكل خطير" أو "مهددة بالأنقراض": مرزة بغشاء صقر الغروب بمجموعه من "الأنواع المهددة بالانقراض": مرزة بغشاء صقر الغروب بمجموعه من

خمسة وسبعة أفراد على التوالي (لاحظ أنه قد يكون هناك أفراد آخرون من هذه الأنواع أو الأنواع الأخرى التي يمكن العثور عليها تحت مرزة البطائح/ صقر مونتاغو، الصقر الغازي أو طيور جارحة غير معروفة).

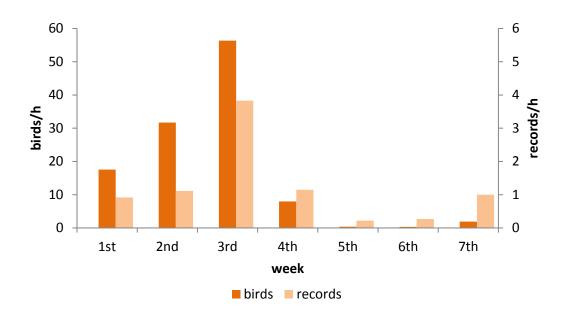
#### التوزيع الموسمي لنشاط الهجرة

في خريف عام 2015، ارتفع معدل الهجرة (أي الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة (بشكل مطرد من الأسبوع الأول إلى الثالث من فترة الدراسة) الشكل 4-28). ولاحقا كان نشاط الهجرة عند مستوى منخفض جدا من الأسبوع الرابع حتى نهاية المسح.

اجتاز أكثر من 90% من جميع الطيور المسجلة منطقة أكوا (ACWA) خلال الأسابيع الثلاثة الأولى. وبصفة عامة، تأثرت الظواهر بشكل كبير بأيام مفردة أو بأحداث مفردة. رُصد حوالي 64% من جميع الطيور و 46% من جميع التسجيلات خلال خمسة أيام: 27 و 29 أغسطس و 1 و 2 و 12 سبتمبر.

وكان سبب الظاهرة نتيجة لهجرة حوام العسل الأوروبي. بلغت هجرة هذا النوع ذروتها في الأسبوع الثالث، أي في 12 سبتمبر عندما لوحظ 1793 فردا (96 تسجيلا) في منطقة أكوا (ACWA). من الأسبوع 5 فصاعدا كان نشاط الهجرة لحوام العسل الأوروبي منخفض جدا.

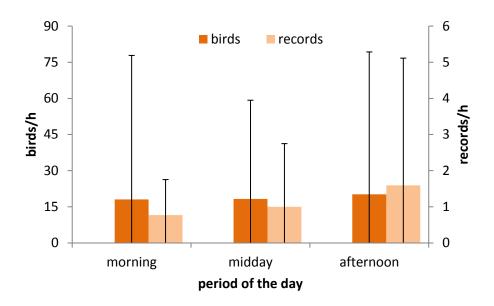
وتعود الزيادة في نشاط الهجرة (الطيور / الساعة) أثناء الأسبوع الثاني أساسا إلى سربين كبيرين من اللقلق الأبيض (600 و 270 فردا)، لوحظت في 1 سبتمبر.



شكل 4-28 نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 24 أغسطس إلى 5 أكتوبر) في خريف عام 2015 (الطيور فقط التي على بعد 2.5 كم من موقعي المراقبة؛ لتصحيح وقت المراقبة المختلف قُسم عدد الطيور / التسجيلات على وقت الرصد للأسبوع الأول من 24 أغسطس لغاية 30 أغسطس)

## التوزيع اليومي لنشاطات الهجرة

نتيجة للمتغيرات المرتفعة (لاحظ الانحراف المعياري العالي في الشكل 4–29) نشاط الهجرة في منطقة أكوا (ACWA)، لم تختلف معدلات الهجرة في فترات مختلفة من اليوم بشكل كبير ( الشكل 4–29).



شكل 4-29 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة (البرتقالي الدتكن) والتسجيلات / ساعة (البرتقالي الخفيف)) على التوالي على مسافات تبعد 2.0 كم من مواقعي المراقبة أثناء فترات مختلفة من اليوم في خريف عام 2015 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري)

## ارتفاع هجرة الطيور

في خريف عام 2015، لوحظ أن نحو 24% من جميع الطيور و 25% من جميع التسجيلات على ارتفاعات أعلى من 120 مترا (الجدول 4–13). حوالي 74% من جميع الطيور و 61% من جميع التسجيلات كانت – على الأقل بشكل مؤقت – مسجلة على ارتفاعات تتراوح بين 30 و 120 متر (تمثل تقريبا منطقة دوران دوار توربينات الرياح). ولم توجد سوى عدد قليل من الطيور / التسجيلات على ارتفاعات أقل من 30 مترا.

جدول 4-13 عدد الطيور (أعلي) والتسجيلات (أدنى) التي لوحظت على مسافات تبعد 2.0 كم من موقع المراقبة في مختلف فئات الارتفاعات الجوية المسجلة في خريف 2015

| قصى لارتفاع للطيران | الحد الأ  | الطيور   |  |
|---------------------|---|--|--|
| > 30 – 120 متر      | <30 متر   |  | الحد الأدنى لارتفاع  |
| 295                 | 160   | <30 متر  | الطيران  |
| 3.205               |   | > 30 – 120 متر   | (بالمتر)   |
|                     |   | > 120 متر  |  |
| قصى الرتفاع للطيران | الحد الأ  | التسجيلات  |  |
| > 30 – 120 متر      | <30 متر   |  | الحد الأدنى لارتفاع  |
| 9                   | 58  | <30 متر  | الطيران  |
| 191                 |   | > 30 – 120 متر   | (بالمتر)   |
|                     |   | > 120 متر  |  |
|                     | <ul> <li>30 - 30 متر</li> <li>295</li> <li>3.205</li> <li>قصى الرتفاع للطيران</li> <li>&gt; 30 - 30 متر</li> <li>9</li> </ul> | 295 160<br>3.205 الحد الأقصى الرتفاع للطيران<br><02 متر > 30 - 120 متر<br>9 58 | 30 متر   20 متر   20 متر   30 متر   30 متر   30 متر   30 متر   30 متر   3.205   3.205   3.205   متر   3.205 متر   3.205 متر   30 متر |

سَّجل المرزة بغشاءوالصقر الغروب (الأنواع المدرجة على أنها "قريبة من التهديد") أقل من 30 مترا.

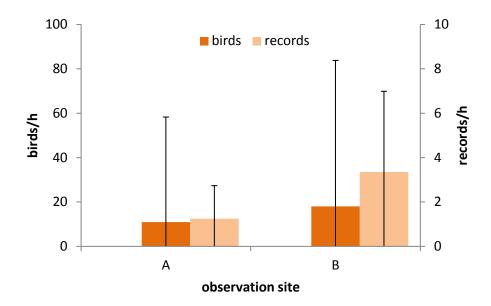
#### اتجاهات الطيران

كالمعتاد خلال فترة الهجرة في الخريف، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 94%) في الاتجاهات الجنوبية (جنوب جنوب شرق، جنوب غرب) وجزء صغير نوعا ما (حوالي 6%) في الاتجاهات الغربية (عرب جنوب غربي، غرب شمال غربي).

#### المقارنة المكانية لنشاط الهجرة

كان متوسط معدل الهجرة في موقع المراقبة ب أعلى منه في موقع المراقبة أ (للطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة، انظر الشكل 4-30). وتصبح هذه النتيجة أكثر وضوحا عند مقارنة العدد الإجمالي للطيور / التسجيلات في موقعي الرصد (الجدول 4-14). وسجل حوام العسل الأوروبي واللقلق الأبيض، وهما النوعان الأكثر عددا في منطقة الدراسة، في كثير من الأحيان وبأعداد أكبر في موقع المراقبة ب. غير أنه لا يزال من غير الواضح ما إذا كانت هذه النتيجة بسبب وجود مسارات طيران مفضلة أو ببساطة عن طريق الصدفة ، أي عن طريق أسراب مفردة (على سبيل المثال، سجلت ثلاثة أسراب من اللقلق الأبيض بما مجموعه 1010 فرد في الموقع ب، انظر الجدول 4-14).

حسب النشاط المنخفض للهجرة الذي لوحظ في خريف عام 2015، لا توجد أنماط مكانية مميزة واضحة أو مسارات طيران خاصة داخل منطقة المشروع في الخريف.



شكل 4-30 مقارنة معدلات الهجرة في موقعي الرصد (أ (العدد=154)) و ب (العدد=155)) في خريف عام 2015 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات المراقبة) في كل موقع مراقبة بين قوسين)

جدول 4-14 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة على مسافات تبعد 2.0 كم من موقعي الرصد أ و ب في منطقة أكوا (ACWA) في خريف 2015

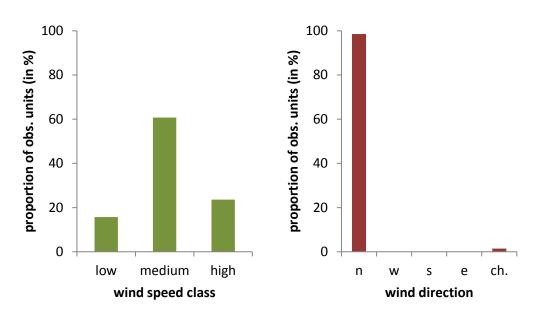
| Ļ         | ÷      |           |        | الاسم العلمي                       | النوع                |
|-----------|--------|-----------|--------|------------------------------------|----------------------|
| التسجيلات | الطيور | التسجيلات | الطيور |                                    |                      |
| 2         | 130    | 1         | 75     | بيليكانوس أونوكروتالوس ( Pelecanus | البجع الأبيض         |
|           |        |           |        | (onocrotalus                       | الكبير               |
| 3         | 1010   | 1         | 1      | سيكونيا سيكونيا (Ciconia ciconia)  | اللقلق الأبيض        |
| 2         | 2      | _         | _      | بانديون هالييتوس ( Pandion         | العُقابُ النَّسْرِيّ |
|           |        |           |        | (haliaetus                         |                      |
| 182       | 3191   | 108       | 1660   | بيرنيس أبيفوروس (Pernis apivorus)  | حوام العسل           |
|           |        |           |        |                                    | الأوروبي             |
| 8         | 11     | 5         | 7      | میلفوس میغرانز (Milvus migrans)    | الحدأة السوداء       |
| 17        | 27     | 9         | 12     | سيركوس أيروجينوسوز ( Circus        | دراع                 |
|           |        |           |        | (aeruginosus                       |                      |
| 1         | 1      | 4         | 4      | سیرکوس ماکروروس ( Circus           | مرزة بغشاء           |
|           |        |           |        | ( <i>macrourus</i>                 |                      |

| ب         | 1      | Í         |        | الاسم العلمي                            | النوع           |
|-----------|--------|-----------|--------|---|-----------------|
| التسجيلات | الطيور | التسجيلات | الطيور |   |                 |
| 10        | 13     | 16        | 19     | سيركوس بيغارجوس ( Circus                | ابو شردة        |
|           |        |           |        | ( <i>pygargus</i>                       |                 |
| 6         | 6      | 2         | 2      | سيركوس ماكروروس / بيغارغوس              | مرزة البطائح    |
|           |        |           |        | (Circus macrourus / pygargus)           |                 |
| _         | _      | 2         | 2      | –( Circus spec.) سيركوس أنواع           | صقر             |
| 2         | 3      | -         | _      | أسيبيتر نيسوس (-Accipiter nisus)        | الباشق الأوراسي |
| 2         | 6      | _         | -      | بوتيو بوتيو فولب1ينوس ( Buteo buteo     | صقر السهول      |
|           |        |           |        | (vulpinus                               |                 |
| 2         | 2      | 1         | 1      | بوتيو روفينوس (Buteo rufinus)           | صقر جراح        |
| _         | -      | 1         | 1      | أكويلا فاسياتا (Aquila fasciata)        | نسر بونيلي      |
| 1         | 1      | _         | -      | أكويلا بيناتا (Aquila pennata)          | عقاب مسيرة      |
|           |        |           |        |   | صغرى            |
| 2         | 2      | 2         | 2      | فالكو تينونكولوس (Falco tinnunculus)    | عوسق شائع       |
| _         | =      | 1         | 1      | فالكو إليونوراي (Falco eleonorae)       | صقر إليونورا    |
| 1         | 1      | 5         | 6      | فالكو كونكولور (Falco concolor)         | صقر الغروب      |
| 1         | 1      | _         | _      | فالكو سوبونيو ( <i>Falco subbuteo</i> ) | شاهين أوراسيا   |
| 1         | 1      | _         | -      | فالكو بيرجرينوس (Falco peregrinus)      | صقر الشاهين     |
| 4         | 4      | 2         | 2      | فالكو أنواع (Falco spec.)               | الصقر           |
| 4         | 4      | 2         | 2      | _                                       | طائر جارح       |
|           |        |           |        |   | مجهول           |
| 251       | 4416   | 162       | 1797   |   | المجموع         |

# سرعة الرياح واتجاه الرياح

وفي خريف عام 2015، كانت سرعة الرياح المتوسطة من الاتجاهات الشمالية هي السائدة (الشكل 4-31).

وإذا أخذنا بعين الاعتبار أن الطيور الحوامة تفضل الهجرة في حالات الرياح (مثل فانستيلانت وآخرون 2015) فإن الظروف في منطقة أكوا (ACWA) في خريف عام 2015 كانت مناسبة جدا خلال فترة الدراسة بأكملها تقريبا. ومع ذلك، كان العدد الإجمالي للطيور المهاجرة منخفضا نسبيا. ولم تكن هناك علاقة ملحوظة بين نشاط الهجرة وظروف الرياح السائدة في منطقة أكوا (ACWA). على ما يبدو، عوامل أخرى من سرعة الرياح أو اتجاه الرياح أثرت على نشاط الهجرة.



شكل 31-4 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) المتحصل عليها في منطقة أكوا (ACWA) في خريف 2015 (Ch = التغير)

## ملاحظات أخرى حول هجرة الطيور

أثناء القيادة خلال منطقة أكوا (ACWA) لم يلاحظ سوى عدد قليل من الطيور المهاجرة والطيور الجاثمة في عام 2015:

- حوام النحل الأوروبي: 263 فرد مهاجر (6 تسجيلات)، واثنين من الأفراد الجاثمة (تسجيل واحد)
  - صقر ابو شردة: 1 فرد مهاجر
  - صقر الغروب: 1 فرد باحث عن الطعام

## 4.3.5.3.4 مناقشة وتقييم أهمية منطقة المشروع بالنسبة لهجرة الخريف

### التقييم النوعى

من المهم جدا أولا أن نشير إلى أن البحث الذي أجري في منطقة المشروع في خريف عام 2016 لم يشمل تماما فترات الهجرة الرئيسية للأنواع الحوامة الكبيرة. وكما هو معروف من الدراسات المسحية الأخرى التي أجريت على ساحل البحر الأحمر، فإن نشاط الهجرة في موسم الخريف هو الأعلى من منتصف نهاية أغسطس إلى منتصف سبتمبر، أي خلال الأسابيع التي فاتها البحث الحالي. وبالتالي، فمن المشكوك فيه ما إذا كان عدد الطيور الحوامة الكبيرة المسجلة خلال فترة الدراسة هو ممثل لهجرة الخريف، لأن أعداد الطيور ربما قد مرت بالفعل من المنطقة قبل بدء البحث (على سبيل المثال اللقاق الأبيض، أو صقر العسل الأوروبي أو البجع الأبيض الكبير).

وهذا أكثر صحة بالنسبة للبحث في منطقة ألفنار في خريف عام 2015.

ونتيجة لذلك، لا يمكن استخلاص صورة كاملة عن هجرة الخريف وتقييم أهمية منطقة المشروع بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة استنادا إلى هاتين المجموعتين من البيانات فقط. علاوة على ذلك، وبسبب التأخر في بدء البحث في منطقة المشروع، لا يمكن إجراء استقراء موثوق به للأنواع الخاصة بالعدد الأجمالي للطيور التي من المحتمل أن تهاجر عبر المنطقة خلال موسم الهجرة في خريف عام 2016.

ومن ثم، فإن الاستنتاجات المتعلقة بموسم الخريف يجب أن تستمد أساسا من المسح الذي أجري في منطقة أكوا (ACWA) في خريف عام 2016. ومن الجدير التحقق مما إذا كانت البيانات المتحصل عليها في منطقة المشروع في خريف عام 2016 تتماشى مع النتائج.

في منطقة أكوا (ACWA)، سجل ما مجموعه 413 تسجيلا خلال 348.3 ساعة من المراقبة في خريف عام 2015 (أي منطقة أكوا 1.2 سجل / ساعة) مما يشير إلى انخفاض نشاط الهجرة. وكان مجموع عدد الطيور (6213) المسجلة في منطقة أكوا (ACWA) منخفضا أيضا (نظرا لأن نشاط الهجرة كان متغيرا بدرجة كبيرة في المكان والزمان، فإن الاستقراء الخاص بالأنواع من العدد الإجمالي للطيور التي من المحتمل أن تهاجر من خلال منطقة أكوا (ACWA) في خريف عام 2015 لا يؤدي إلى نتائج معقولة (راجع الفصل 4.3.4.4.6). وعلى مدى فترات طويلة من موسم الخريف كان نشاط الهجرة للأنواع ذات الصلة منخفضا. ويقتصر نشاط الهجرة الواضح على أيام منفردة ويشار بشكل رئيسي إلى أسراب أكبر يمكن اعتبارها أحداثا نادرة. في الواقع، سُجل حوالي 64% من جميع الطيور و 46% من جميع التسجيلات خلال خمسة أيام فقط. شكلت ثلاثة أنواع (حوام

العسل الأوروبي، واللقاق الأبيض والبجع الأبيض الكبير) حوالي 98% من جميع الطيور المسجلة. ولا يعتبر أي من هذه الأنواع مهددة أو قريبة من التهديد (وفقا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN)). وختاما، استنادا إلى النتائج المتحصل عليها في عام 2015، فإن منطقة أكوا (ACWA) ليست ذات أهمية خاصة بالنسبة للهجرة في الخريف (اي تعتبر ذات اهمية عامة وليست اهمية فوق المتوسطة).

البيانات المتحصل عليها في منطقة المشروع في خريف عام 2016 وفي منطقة الفنار في خريف عام 2015 ( في منطقة الكيلو رقم 300 في خريف 2012 ايكودا 2013) تتفق كثيرا مع هذه النتائج وتدعم الاستنتاج المستخلص. وعلاوة على ذلك، فإن هذه الاستنتاجات هي أساسا وفقا للفكرة العامة لهجرة الطيور في الخريف في البحر الأحمر:

- لعدة أنواع تعد هجرة الطيور في الخريف الأعلى بالقرب بجبل الزيت (أي بين رأس جمسة ورأس شقير)، حيث تعبر معظم الطيور البحر الأحمر بين الطور وجبل الزيت (وربما جنوبا حتى الغردقة). وتتنقل أنواع حوامة أخرى من البحر الأحمر في الشمال، بين السويس والعين السخنة، وتتبع أساسا سلسلة جبال البحر الأحمر إلى الجنوب. وتعتبر المناطق المذكورة ذات أهمية خاصة بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة (مثل اللقلق الأبيض والبجع الأبيض الكبير والنسور) في الخريف.
- · نقلص نشاط الهجرة في شمال رأس شقير بشكل ملحوظ مما أدى إلى انخفاض معدلات الهجرة في المناطق القريبة من رأس غارب وشمالها.

وبناء على هذه الاعتبارات، فإن منطقة المشروع ليست ذات أهمية خاصة بالنسبة للطيور الحوامة في الخريف (اي تعتبر ذات اهمية عامة وليست اهمية فوق المتوسطة).

## التقييم الكمي بمقارنة معدلات الهجرة

يبدو أن مقارنة معدلات الهجرة المتحصل عليها في مناطق مختلفة على ساحل البحر الأحمر خلال السنوات الأخيرة طريقة مفيدة أخرى لتقييم أهمية منطقة المشروع. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن الاستنتاجات التي اكتسبتها هذه المقارنة يجب أن تعامل بعناية. وكلما اختلفت الظروف (السنة والمنطقة والمراقبين ووقت المراقبة، والظروف المناخية وغيرها) تأثرت معدلات الهجرة من أحداث منفردة (انظر أعلاه)، نادرا ما تكون المقارنة المباشرة ممكنة. وبالأضافة إلى ذلك، يجب على المرء أن يأخذ بعين الأعتبار أن المسح الذي أجري في خريف عام 2016 لم يغطي سوى جزء من موسم الهجرة (كما سبق مناقشته أعاله). ومع ذلك، يمكن إجراء تقييم تقريبي لنشاط الهجرة عن طريق المقارنة بين معدلات الهجرة.

بلغ متوسط معدل الهجرة المتحصل عليها في منطقة المشروع في خريف 2016 ما قدره 2.6 طائر / ساعة و 0.3 تسجيلا / ساعة (انظر الجدول 4-15). وقد تأثر هذا النشاط المنخفض للهجرة بالتأكيد بتأخر بدء المسح ولا يمكن أن يمثل الهجرة المعتادة في موسم الخريف الكامل. وهذا صحيحا بالنسبة لمتوسط معدل الهجرة المتحصل عليه في منطقة الفنار (انظر الجدول 4-15).

سجل معدل هجرة أعلى (17.8 طائر / ساعة) في منطقة أكوا (ACWA) في خريف عام 2015 (انظر الجدول 4-15). وفي ما يعرف ب 300 كيلومتر مربع تقع جنوب غرب منطقة المشروع، كانت هجرة الطيور منخفضة نسبيا في خريف عام 20.0 (5.5 طائر / ساعة). واستتادا إلى هذه البيانات يمكن للمرء أن يتوقع أن يبلغ متوسط معدل الهجرة بين 5.0 و 20.0 طائر / ساعة في منطقة المشروع. سجلت معدلات هجرة أعلى بشكل ملحوظ في الخريف (47.3 و 86.5 طائر / ساعة، انظر الجدول 41.5) في مناطق أخرى جنوبا، ونقع بالقرب من جبل الزيت. وبالنظر إلى أن معدل الهجرة المتحصل عليها في نتائج منطقة أكوا (ACWA) من ثلاثة أنواع شائعة (انظر أعلاه)، يمكن للمرء أن يستتج أن منطقة المشروع لا تقع في طريق الهجرة الرئيسية للطيور الحوامة الكبير في الخريف وهو، بالتالي، ليس لها أهمية خاصة للأنواع المستهدفة خلال هجرة الخريف.

جدول 4-15 معدلات الهجرة التي سجلت خلال فصل الخريف في مناطق مختلفة على ساحل البحر الأحمر (بيانات من بيرغن 2009، بيرغن وجاديك2013، ايكودا 2007. 2011. 2016أ، ب)

| الموقع                          | السنة | معدل الهجرة | معدل الهجرة |
|---------------------------------|-------|-------------|-------------|
|                                 |       | طائر/ساعة   | تسجيل/ساعة  |
| رأس جمصة إلى رأس شقير           | 2007  | 86.5        | 2.4         |
| المنطقة البرتقالية (جابل الزيت) | 2009  | 47.3        | 1.8         |
| كم $^2$ من سواحل رأس غارب $^2$  | 2010  | 21.9        | 0.7         |
| 300 كم 2 من رأس غارب            | 2012  | 5.5         | 0.8         |
| منطقة الفنار *                  | 2015  | 0.7         | 0.3         |
| منطقة أكوا (ACWA) **            | 2015  | 17.8        | 1.2         |
| منطقة المشروع *                 | 2016  | 2.6         | 0.3         |

<sup>\* -</sup> فترة الهجرة غير مشمولة بالكامل

<sup>\*\* 2.0</sup> كم فقط من مواقع المراقبة (جميع الحالات الأخرى: 2.5 كم)

#### التقييم حسب المعايير التي وضعتها بيردليف الدولية

عادة، تُقيم أهمية الموقع بمعيارين:

1 - حالة الحفاظ (فئة القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN)، انظر الملحقين الأول والثاني) من الأنواع المهاجرة المستهدفة؛ و

2. عدد الطيور المهاجرة / تسجيلات الأنواع المستهدفة.

في هذه العملية، تعد الأنواع التي تتعرض لتهديد أعلى ذات أهمية خاصة. في سياق موسم الهجرة الخريف هذه الأنواع هي عقاب السهول (المهدد بالانقراض)، وكذلك مرزة بغشاء، واللزيق وصقر الغروب (قريب من التهديد) (الفصل 4.3.5.2.1)

وعلاوة على ذلك، يجب النظر في النسبة الكبيرة للأنواع من الجماعات التي تسلك ممر الطيران في منطقة الدراسة للأنواع. وقد وضعت منظمة الطيور الدولية عدة معايير لاختيار المناطق ذات الأهمية الدولية للطيور. وضمن نطاق هذا البحث، هناك معياران هامان بشكل خاص:

- 1. تكون المنطقة ذات أهمية دولية عندما لا يقل ما يمر بها بانتظام عن عدد 20000 لقلق أو طائر جارح أو عُرْنُوق خلال هجرة الربيع أو الخريف.
- 2. المعيار الثاني هو وفرة كل نوع بالنسبة إلى مجموع أعداد ممر الطيران. ووفقا لذلك، فإن المنطقة التي تحتفظ بانتظام بنسبة 1% على الأقل من أعداد ممر الطيران للأنواع المهاجرة تعتبر لها أهمية دولية أيضا. إن أعداد ممر الطيران هو عدد الأنواع التي تشترك في نفس مسار الهجرة الذي يربط مناطق التكاثر ومناطق قضاء الشتاء.

وعلى المستوى الأوروبي (= الإقليمي)، طبقت معايير لتحديد مناطق الطيور الدولية (IBAs) للأنواع التجمعية والأنواع ذات الاهتمام بالحفظ. ووفقا لهذا، تعد المنطقة موقع "عنق الزجاجة" حيث لا يقل عن 5000 لقلق (iconiidae) و / أو ما لا يقل عن 3000 غُرنُوق (Gruidae) تمر بانتظام في عن 3000 غُرنُوق (Gruidae) تمر بانتظام في هجرة الربيع أو الخريف.

وهنا، من المهم أن نعتبر أن النتائج المتحصل عليها في المراقبة الحالية لا تقدم سوى عينة من الهجرة الشاملة للطيور من الأنواع المستهدفة في منطقة المشروع. ولأسباب عديدة، كانت الأرقام الحقيقية للطيور الحوامة الكبيرة التي هاجرت خلال منطقة المشروع في خريف عام 2016، بلا شك، أعلى من الأرقام المتحصل عليها في هذا المسح:

- أ. لم يغطى المسح بالكامل فترات هجرة الأنواع الحوامة الكبيرة.
- ب. قد اقتصرت المراقبات على ست ساعات يوميا (لكل فريق)، في حين أن الفترة اليومية تستخدم أساسا للهجرة من قبل الطيور المستهدفة من 1.5 ساعة بعد شروق الشمس إلى 1.5 ساعة قبل غروب الشمس.
  - ج. أجريت مراقبات 6 أيام في الأسبوع. وقد غابت نتائج هجرة الطيور في اليوم السابع من الأسبوع.
- د. ربما كانت بعض الطيور المهاجرة قد فقدت أثناء عمليات المراقبة، وخاصة الطيور التي تهاجر على ارتفاعات أعلى (والتي يبدو أنها ذات فائدة ثانوية لتقييم التأثير، لأن هذه الطيور لن تواجه خطر الاصطدام مع توربينات الرياح).
  - ه. ونظرا لمدى مساحة المشروع، فلم يتسنى سوى مراقبة أجزاء منه فقط فى نفس الوقت.

قد يبدو من المعقول في البداية تصحيح مجموعة البيانات المتحصل عليها للعوامل المذكورة ولحساب العدد الحقيقي للطيور، على سبيل المثال عن طريق استقراء البيانات التي تطبق عوامل تصحيح تستند إلى افتراضات معينة. ومع ذلك، يعتقد أن القوة التفسيرية لهذه التقديرات ضعيفة جدا (كما هو مبين في الفصل 4.3.4.4.6).

أثناء المراقبات الميدانية الموحدة في خريف عام 2016، سُجلت مجموعه من 2437 طائرا من الأنواع المستهدفة في 14 موقعا داخل منطقة المشروع (الجدول 4–5). وفي منطقة أكوا (ACWA)، سجل ما مجموعه 6213 طائرا في موقعين. وبالنظر إلى أن البيانات المتحصل عليها تمثل فقط عينة من الهجرة الكلية (للأسباب المذكورة أعلاه)، يبدو أنه من المرجح أن منطقة المشروع بأكملها تفي بالمعيار الأول الذي وضعته هيئة بيردليف إنترناشونال ("... ما لا يقل عن 20000 من اللقالق والطيور الجارحة ...") . ومع ذلك، ينبغي تسليط الضوء على أن منطقة المشروع ليست موقعا محددا يختلف بوضوح عن محيطه. وتشكل منطقة المشروع جزءا كبيرا من السهول الصحراوية الساحلية شمال غرب رأس غارب، وتبلغ مساحتها 284 كيلومترا مربعا، أي طول بحد أقصى عرض يبلغ 44 كيلومترا (من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي) وأقصى عرض يبلغ حوالي كيلومترات (من الغرب إلى الشرق). ومن غير المرجح أن تفي قطعة واحدة من مشروعات الرياح (تقابل تقريبا منطقة تغطي مسافات تبعد 2.5 كم عن موقع المراقبة). ومن ثم، فإن هذا المعيار يرتبط دائما بحجم الموقع: فكلما زادت المساحة، زادت احتمالية استيفاء المعيار.

سُجل حوالي 0.35% من إجمالي عدد ممرات الطيران للبجع الأبيض الكبير في منطقة المشروع بأكملها في خريف عام 2016 (انظر الجدول 4-16). وبالنظر إلى أن العدد الحقيقي للطيور كان أعلى على الأرجح (للأسباب المذكورة)، فإن منطقة المشروع بأكملها قد تفي بالمعيار الثاني (1% من عدد ممرات الطيران) الذي وضعته جمعية بيردلايف الدولية لهذا النوع. وربما كان هذا صحيحا أيضا بالنسبة لصقر العسل الأوروبي، مع الأخذ بعين الأعتبار أن 0.49% من مجموع أعداد

ممرات الطيران لهذا النوع لوحظت في موقعي الرصد في منطقة أكوا (ACWA) في خريف عام 2015 (انظر الجدول 4-16). في المقابل، فيما يتعلق بالأرقام المتحصل عليها من اللقلق الأبيض يبدو من غير المرجح أن يتم استيفاء معيار 1% لهذا النوع. مرة أخرى، من المهم الإشارة إلى أن المعيار الثاني يرتبط بحجم الموقع أيضا. لذا يجب النظر في حجم المنطقة المحيطة بها، عند تقييم أهميتها في هجرة الطيور. في الختام، نظرا للحجم الضخم للمنطقة، يمكن أن يستوفي المعيار لانوعين شائعين، غير مهددين: البجع الأبيض الكبير وصقر العسل الأوروبي. ومع ذلك، فمن غير المرجح أن تفي قطعة الارض لمشروعات الرياح (تقابل تقريبا منطقة تغطي مسافات تبعد 2.5 كم عن موقع المراقبة) بهذا المعيار. ومن ثم، فقد قيمت قطع الاراضي لمشروعات الرياح ذات الأهمية الفائقة على أنها ليست ذات أهمية خاصة للأنواع المستهدفة أثناء هجرة الخريف. وبيدو أن هذا التقييم ينطبق أيضا على منطقة المشروع بأكملها، عندما يعتبر أنها لا تختلف عن محيطها، ولكنها تشكل جزءا كبيرا من السهول الصحراوية الساحلية شمال غرب رأس غارب.

جدول 4-16 عدد الطيور من الأنواع الأكثر عددا المسجلة في منطقة المشروع في خريف عام 2016 وفي منطقة أكوا (ACWA) في خريف عام 2015، على التوالى، وفقا للنسبة (%) لممر الطيران للأعداد

| % أعداد ممر الطيران  | العدد         |          | لمي            | الاسم الع | النوع               |
|----------------------|---------------|----------|----------------|-----------|---------------------|
| منطقة المشروع / أكوا | منطقة المشروع |          |                |           |                     |
|                      | / أكوا        |          |                |           |                     |
| 0.29 / 0.35          | 205/244       | ن        | ل أونوكروتالوس | بيليكانوس | البجع الأبيض الكبير |
|                      |               | (Peleca  | anus onoci     | rotalus)  |                     |
| 0.25-0.13/0.16-0.08  | 1011/636      | Cicor    | سیکونیا ( nia  | سيكونيا س | اللقلق الابيض       |
|                      |               |          | (              | ciconia   |                     |
| 0.49/0.13            | 4851/1335     | Pernis ) | أبيفوروس       | بيرنيس    | صقر العسل الاوروبي  |
|                      |               |          | ( <i>a</i> ,   | pivorus   |                     |

بيانات أعداد ممر الطيران مأخوذة من ليشام و يوم-توف (1996)، هيلجيرلوه (2009) وكارلبرو (2009) بعد إعادة الفحص والمقارنة مع مصادر أخرى متاحة. ونظرا للفارق الكبير بين حجم أعداد ممر الطيران من اللقلق الأبيض في هيلجرلوه (2009) وكارلبرو (2009) فتعطى كلا النسبتين.

ونظرا إلى حقيقة أن منطقة المشروع ليست ذات أهمية خاصة ولكنها ذات اهمية عامة بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة في الخريف، فمن الضروري أن لا تجري أي مناقشات أخرى، على سبيل المثال. على التوزيع الزمني أو المكاني للهجرة.

### 4.3.5.4 النتائج على الطيورالمهاجرة في الربيع

## 4.3.5.4.1 منطقة المشروع في ربيع 2016

#### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الانواع وحجم السرب

خلال فترة الدراسة في ربيع 2016، أي من 15 أبريل وحتى 25 مايو. تم رصد مجموعه من 66211 طائر من 26 نوعا مستهدفا على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع الرصد ال 14 (الجدول 4-17). كانت الأنواع الأكثر عددا هي اللقاق الأبيض وحوام النحل الأوربي وحوام السهول والبجع الأبيض الكبير والحدأة السوداء. وتمثل هذه الأنواع الخمسة 97 في المائة من جميع الأنواع المسجلة (الجدول 4-17). شكل اللقلق الأبيض حوالي 69٪ من جميع الطيور المسجلة ولذلك كانت حتى الأن الأنواع الأكثر عددا.

تم تسجيل ما مجموعه 1510 سجلا (من فرد أو سرب) على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة. تم تسجيل حوام السهول (22٪) وصقر العسل الأوروبي (17٪) والحدأة السوداء(13٪) في معظم الأحيان.

على الرغم من أنه نادرا ما تم تسجيل اسراب كبيرة (أكثر من 1000 فرد) أو أسراب أكبر (101 – 1000 فرد) فقد كان لها تأثير قوي على مجموعة البيانات. في المجموع، كان هناك ثمانية اسراب (%5.0 من جميع التسجيلات) تتكون من أكثر من 1000 طائر و 93 سرب (%6 من جميع التسجيلات) تتكون من 101 إلى 1000 طائر، أي ما يمثل حوالي 81% من جميع الطيور المهاجرة (الشكل 4–32). على النقيض من ذلك، فإن نسبة الطيور التي تهاجر بشكل فردي تشكل حوالي 41% من جميع الطيور) الشكل (4–32). كانت الطيور الفردية والاسراب التي تضم ما يصل إلى عشرة طيور تشكل معا حوالي 75% من جميع التسجيلات.

ظهر صقر العسل الأوروبي وحوام السهول والحدأة السوداء بشكل متكرر (سواء منفردة أو في اسراب صغيرة إلى متوسطة) وأكثر أو أقل من ذلك بكثير، في حين ظهر اللقلق الأبيض (والبجع الأبيض الكبير) فقط في بعض الأحيان (معظمها في اسراب كبيرة تتكون من العديد من الطيور) (الشكل 4-33).

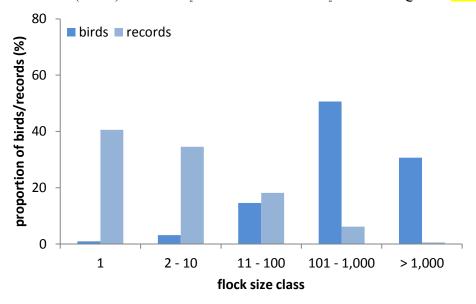
وخلال فترة الدراسة، تم تسجيل أربعة أنواع ذات أهمية خاصة ضمن تقييم الأثر (نظرا لوضعها في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة والموارد الطبيعية، انظر الفصل 4.3.5.2.1) في منطقة الدراسة وهي: الرخمة المصرية وعقاب السفعاء الكبرى وعقاب السهول والعقاب الملكي الشرقي (انظر الجدول 4-17). وبالإضافة إلى ذلك، وجدت الأنواع "القريبة من المهددة" مثل المرزة البغشاء وصقر الغروب في منطقة الدراسة في ربيع عام 2016.

جدول 4-17 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة الدراسة (أي على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة) في فترة الدراسة (15أبريل إلى 25 مايو في ربيع 2016)

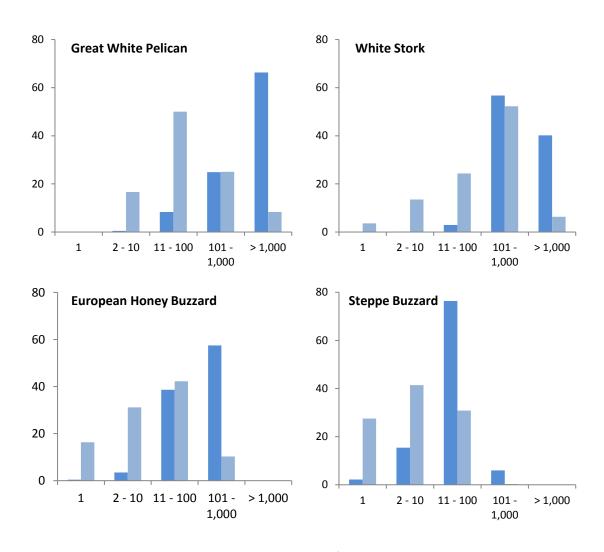
| ربيع 2010)           |                        |        |           |
|----------------------|------------------------|--------|-----------|
| الأنواع              | الأسم العلمي           | الطيور | التسجيلات |
| البجع الأبيض الكبير  | بيليكانوس أونوكروتالوس | 3015   | 12        |
| لقلق اسود/ عنز اسود  | سيكونيا نيجرا          | 192    | 25        |
| لقلق أبيض/ عنز أبيض  | سيكونيا سيكونيا        | 45559  | 111       |
| عقاب نساري           | بانديون هالييتوس       | 11     | 7         |
| حوام النحل الاوربي   | بيرنيس أبيفوروس        | 10622  | 263       |
| الحدأة السوداء       | ميلفيز ميجرانز         | 1030   | 193       |
| الرخمة المصرية/ انوق | نيوفرون بيرنوبتيروس    | 78     | 48        |
| عقاب ابيض            | سيركيتوس جاليكوس       | 100    | 71        |
| دراع                 | سيركاس أيروجينوسوز     | 27     | 22        |
| مرزة بغشاء           | سيركاس ماكروروس        | 4      | 4         |
| أبو شردة             | سيركاس بيغارجوس        | 4      | 4         |
| مرزة البطائح         | أكويلا بيناتا          | 3      | 3         |
| عقاب                 | نوع سيركاس             | 1      | 1         |
| بيدق/ باشق           | سيركس ماكروروس         | 413    | 18        |
| بيدق/ باشق اوراسي    | سيركس ماكروروس         | 45     | 33        |
| نوع الباشق           | نوع الصقر              | 2      | 2         |
| صقر الحوام           | بوتيو بوتيو فولبينوس   | 4195   | 331       |
| صقر جراح             | بوتيو روفينوس          | 2      | 2         |
| حوام                 | نوع بويتو              | 23     | 4         |
| عقاب سفعاء صنغرى     |                        | 156    | 64        |
| عقاب سفعاء كبرى      |                        | 4      | 4         |
| عقاب السهول          | أكويلا نيبالنسيس       | 249    | 118       |
| العقاب الملكي الشرقي | بازيات حقيقية          | 7      | 6         |
| عقاب مسيرة صغرى      | أكويلا بيناتا          | 81     | 72        |
|                      |                        |        |           |

| الأنواع                  | الأسم العلمي              | الطيور | التسجيلات |
|--------------------------|---------------------------|--------|-----------|
| عقاب                     |                           | 34     | 20        |
| عويسق صغير               | فالكو ناوماني             | 3      | 2         |
| عويسق شائع               | فالكو تيننونكولوس         | 28     | 25        |
| عويسق شائع/ صغير         | فالكو نوماني / تينونكولوس | 33     | 2         |
| صقر الينورا              | فالكو الينور              | 3      | 3         |
| صقر الغروب               | فالكو كونكولور            | 3      | 3         |
| الصقر الاوراسي           | فالكو سوبوتيو             | 4      | 4         |
| الصقر الحر               | فالكو كونكولور            | 4      | 4         |
| صقر انواع                | نوع صقر                   | 11     | 10        |
| طيور جارحة مجهولة الهوية | -                         | 293    | 17        |
| المجموع                  |                           | 66211  | 1510      |

التصنيف تبعا للقائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN): "مهددة بالانقراض"، معرضة للخطر او "<mark>قريبة من التهديد</mark>". الأنواع غير المدرجة في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ليست "ملونة".



شكل 4-32 الوفرة النسبية (بالنسبة المئوية) للطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم القطيع في فترة الدراسة (من 15أبريل إلى 25 مايو) في ربيع 2016



شكل 4-33 الوفرة النسبية (بالنسب المئوية) للطيور (الزرقاء) / التسجيلات (أزرق فاتح) من الأنواع المختارة المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم القطيع في فترة الدراسة (15 أبريل إلى 25مايو) في ربيع 2016

#### التوزيع الموسمى لنشاط الهجرة

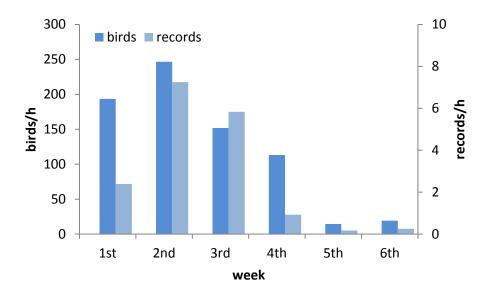
ارتفع معدل الهجرة (الطيور / الساعة) نوعا ما خلال الأسابيع الثلاثة الأولى، وانخفض في الأسبوع الرابع وكان منخفضا في الأسبوعين الأخيرين من فترة الدراسة في ربيع عام 2016 (الشكل 4–34). خلال الأسابيع الثلاثة الأولى، أي من 15 أبريل إلى 5 مايو تم تسجيل 80٪ من جميع الطيور و 92٪ من جميع التسجيلات. مع ذلك، حتى خلال الأسابيع الأولى كان نشاط الهجرة متغيرا للغاية. تركزت الهجرة في أيام قليلة أو فترات قصيرة. خلال ثمانية أيام فقط (أي 23٪ من جميع أيام المراقبة) ظهرت 88٪ من جميع الطيور في منطقة الدراسة (انظر الجدول 4–18). خلال هذه الأيام الثمانية، لوحظت سبعة من ثماني

اسراب تتكون من أكثر من 1000 طائر وحوالي 82٪ من جميع الأسراب التي يتراوح عدد أفرادها بين 101 و 1000 طائر (انظر الجدول 4-18):

- على مدى أربعة أيام في أواخر أبريل لوحظت اسراب كبيرة من اللقلق الأبيض، جنبا إلى جنب مع عدد كبير من صقر العسل الأوروبي (50٪ من جميع صقر العسل الأوروبي في 26 أبريل) وحوام السهوب، مما أدي إلى نشاط مرتفع للهجرة.
- على مدى أربعة أيام في أوائل مايو أدى وجود عدد كبير من اسراب كبيرة من اللقلق الأبيض وأحيانا البجع الأبيض الكبير وصقر العسل الأوروبي إلى عدد كبير من الطيور المهاجرة.

كان عدد السجلات عالية في أيام معينة، أيضا، مما يؤثر بشكل كبير على الظواهر المصورة. خلال خمسة أيام فقط (حوالي 14٪ من جميع الأيام) تم تسجيل حوالي 73٪ من جميع التسجيلات.

بسبب التأخر في بدء الدراسة الاستقصائية (منتصف أبريل) لم يتم تغطية فترات الهجرة الرئيسية من الأنواع المفردة بالكامل. ينطبق هذا بشكل خاص على الكركي الشائع (الكركي الأوراسي) الذي لم يلاحظ في ربيع عام 2016، حيث تستمر فترة الهجرة الرئيسية لهذا النوع من نهاية فبراير إلى منتصف مارس. علاوة على ذلك، كان عدد عقاب السهول منخفضا نسبيا (فترة الهجرة الرئيسية: من نهاية فبراير إلى نهاية مارس)، والذي عادة ما يكون من بين الأنواع الأكثر عددا في الساحل الغربي للبحر الأحمر في الربيع (مثل بيرغن وغايديك 2013 وإكودا 2016أ و 2016ب). لذا، فإن عدد عقاب السهول المسجلة في ربيع مرتب النائكيد ليس ممثلا لهجرة الربيع. حتى بالنسبة للأنواع الأخرى (مثل اللقلق الأبيض) قد تكون أعداد من الطيور قد مرتب بالفعل بمنطقة المشروع قبل منتصف شهر أبريل.



شكل 4-34 شاط الهجرة (الطبور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة (من 15 أبريل إلى 25 مايو) في ربيع 2016 (الطبور الموجودة فقط على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة؛ لتصحيح وقت الرصد المختلف، تم تقسيم عدد الطبور / التسجيلات على وقت الرصد في الأسبوع المحدد الأسبوع الأول 15 ابريل لغاية 21 ابريل

جدول 4-18 خصائص الهجرة على مدى ثمانية أيام التي بها نشاط الهجرة عالى (جدا) في ربيع عام 2016

| ملاحظات   | حصة الطيور | عدد الطيور | التاريخ   |
|---|------------|------------|-----------|
|   | (%)        |            |           |
| 11050 لقلق أبيض (18 سرب: 3 تتكون من أكثر من 1000 و 15 تتكون   | 17         | 11518      | 2016-4-20 |
| من أكثر من 100 طائر)  |            |            |           |
| 4252 لقلق أبيض (11 سرب: 9 نتكون من أكثر من 100 طائر)          | 7          | 4376       | 2016-4-21 |
| 5428 لقلق أبيض (منها سرب واحد به 4000 طائر) و 1120 صقر        | 14         | 8936       | 2016-4-24 |
| العسل الأوروبي (38 تسجيل) و 1274 عقاب السهول (84 تسجيل)       |            |            |           |
| 5272 صقر العسل الأوروبي (50% من العدد الكلي) و 4620 لقلق أبيض | 18         | 12215      | 2016-4-26 |
| (7 أسراب) و 1556 عقاب السهول                                  |            |            |           |
| 2901 لقلق أبيض (11 سرب)                                       | 10         | 6847       | 2016-5-1  |
| 2185 بجع أبيض كبير (4 اسراب: 1 سرب به 2000 طائر)              |            | 3047       | 2010 3 1  |
| 2250 لقلق أبيض (7 اسراب)                                      | 4          | 2585       | 2016-5-2  |

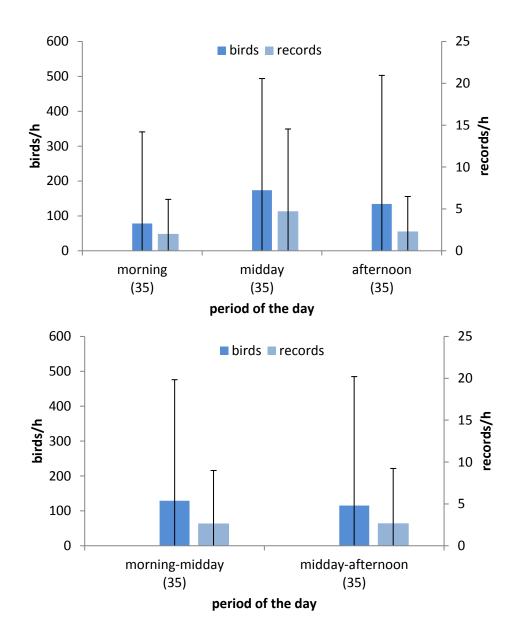
| ملاحظات   | حصة الطيور | عدد الطيور | التاريخ  |
|---|------------|------------|----------|
|   | (%)        |            |          |
| 1958 صقر العسل الأوروبي (49 تسجيل)                          | 6          | 3664       | 2016-5-3 |
| 1028 لقلق أبيض (7 اسراب)                                    |            | 3004       | 2010 3 3 |
| 7651 لقلق أبيض ( 4 اسراب منها سرب واحد يحتوي على 4000 طائر) | 12         | 7788       | 2016-5-8 |
|   | 88         | 57929      | الإجمالي |

#### التوزيع اليومي لنشاط الهجرة

كان النشاط اليومي للطيور الحوامة الكبيرة متغيرا للغاية خلال فترة الدراسة في ربيع عام 2016 (انظر الشكل 4–35). بالنظر إلى الانحراف المعياري العالي لم تكن هناك فروق ملحوظة في معدلات الهجرة خلال الصباح ومنتصف النهار وبعد الظهر (على الرغم من أن معدل الهجرة في 12 موقع مراقبة يبدو أعلى قليلا خلال منتصف النهار وبعد الظهر، في حين أظهرت معدلات الهجرة خلال الصباح إلى منتصف النهار ومنتصف النهار إلى بعد الظهر عدم وجود اختلاف في المحمين 6 ف و 8 ف؛ انظر الشكل 4–35). بالنظر إلى المتوسط كمقياس للتوزيع اليومي لنشاط الهجرة خلال النهار، يتبين أنه معظم الوقت كانت الهجرة منخفضة جدا: خلال الصباح كان المتوسط 7.7 طائر / ساعة (الربع الأول: 0.0 : الربع الثالث: 37.5 طائر / ساعة)، خلال منتصف النهار 9.0 طائر / ساعة (الربع الأول: 0.0 : الربع الثالث: 54.8 طائر / ساعة) وخلال فترة ما بعد الظهر 7.7 طائر / ساعة (الربع الأول: 0.0 : الربع الثالث: 54.8 طائر / ساعة) في 12 موقعا، في حين أنه كان يقرب من أو يساوي الصفر في الموقعين 6ف و 8ف خلال الصباح إلى منتصف النهار و منتصف النهار إلى بعد الظهر.

كما ذكر أعلاه فأن الأحداث المنفردة و / أو الأيام المنفردة كان لها تأثير قوي على البيانات. على سبيل المثال، في 20 أبريل بدأ نشاط الهجرة العالي في حوالي الساعة 9:30 (أي بعد شروق الشمس بـ 4.25 ساعة) واستمر حتى بعد الظهر. تم الانتهاء من وحدتي المراقبة في الصباح (في موقعين من 12 موقعا) في الساعة 9:30 و 9:44 على التوالي. بالتالي، كان معدل الهجرة في هذا اليوم أعلى بكثير خلال منتصف النهار وبعد الظهر مما كان عليه في الصباح. في المقابل، كان معدل الهجرة في 26 أبريل أعلى في الصباح (تم تسجيل أول سرب كبير في 8:08) وانخفض خلال النهار.

ختاما، فأنه نظرا للتفاوت الكبير في هجرة الطيور مع مرور الوقت، ونظرا للتأثير الهائل للاسراب الكبيرة، لا يمكن استخلاص أي نمط يومي من البيانات التي تم الحصول عليها في ربيع عام 2016.



شكل 3-35 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والسجلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع عام 2016 (للمواقع 6ف و 8ف (أدناه) ولجميع المواقع الأخرى البالغ عددها 12 موقعا (أعلاه) ؛ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وحجم العينة (أي عدد أيام المراقبة لكل فترة معطى بين قوسين)

## ارتفاع الطيور المهاجرة

في ربيع عام 2016 تم تسجيل حوالي 62٪ من جميع الطيور و 75٪ من جميع التسجيلات على ارتفاعات فوق 120 متر (الجدول 4-19). كان حوالي 31٪ من جميع الطيور و 19٪ من جميع التسجيلات - مؤقتا على الأقل - مسجلة على

ارتفاعات من 30 إلى 120 متر (تمثل تقريبا منطقة توربينات الرياح التي اجتاحها الدوار). لم يهاجر سوى عدد قليل من الطيور / التسجيلات حصرا على ارتفاعات أقل من 30 مترا. وقد سجلت الأنواع المدرجة على أنها "مهددة بالانقراض" من "الضعيف" (وفقا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة ومواردها) بشكل رئيسي على ارتفاعات تزيد عن 120 مترا: الرخمة المصرية (85٪) وعقاب السفعاء الكبرى (100٪) وعقاب السهول (80٪) والعقاب الملكي الشرقي (29٪).

جدول 4-19 عدد الطيور (أعلاه) والتسجيلات (أدناه) التي لوحظت على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة في مختلف طبقات ارتفاع الطيران المسجلة في ربيع 2016

| ليران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
|----------------|-------------------------|----------|-----------|---------------------|
| > 120 متر      | >30 –120 متر            | < 30 متر | الطيور    | الحد الأدنى لارتفاع |
| 1601           | 1822                    | 4332     | < 30 متر  | الطيران             |
| 4786           | 12523                   |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 41147          |                         |          | > 120 متر |                     |
| ليران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
| > 120 متر      | >30 متر                 | < 30 متر | التسجيلات | الحد الأدنى لارتفاع |
| 8              | 12                      | 98       | < 30 متر  | الطيران             |
| 24             | 239                     |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 1129           |                         |          | > 120 متر |                     |

#### اتجاهات الطيران

كالمعتاد خلال فترة الهجرة في الربيع، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 87٪) في الاتجاهات الشمالية (88٪ من جميع التسجيلات). حوالي 6٪ توجهت للغرب و 6٪ أخرى من جميع الطيور اتجهت للاتجاهات الشرقية.

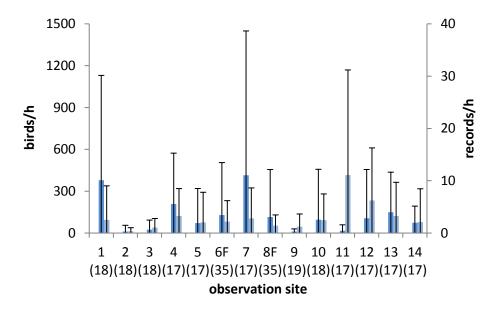
#### المقارنة المكانية لنشاط الهجرة

لأول وهلة، يشير التحليل المكاني إلى ارتفاع متوسط معدل الهجرة في مواقع المراقبة 1 و 4 و 7 (عند الأخذ في الاعتبار عدد الطيور / ساعة) وفي موقع المراقبة رقم 11 (عند النظر في التسجيلات / الساعة) (انظر الشكل 4-36). غير أن الانحراف المعياري الكبير يبين بوضوح أن المتوسط الحسابي ليس مقياسا موثوقا لوصف لنشاط الهجرة في 14 موقعا. من الواضح أن النتائج تأثرت بشدة بالأحداث المنفردة، وهي وجود اسراب كبيرة من اللقالق البيضاء (انظر الخريطة 4.5)، مما أدى إلى ارتفاع المتوسط الحسابي في مواقع المراقبة حيث لوحظت هذه القطعان. لكن، يجب أن تعتبر هذه القطعان الكبيرة

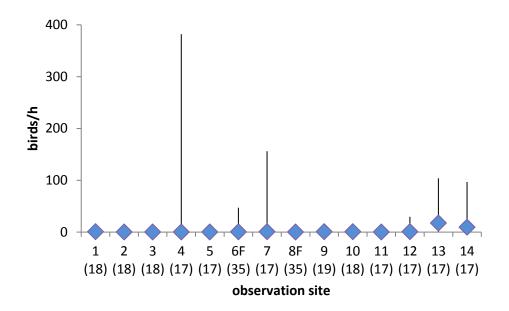
أحداثا نادرة يمكن أن تحدث في منطقة المشروع بأكملها.

بالنظر إلى المتوسط، يتضح أنه في معظم الوقت كان نشاط الهجرة منخفضا (جدا) (انظر الشكل 4-37). في ستة مواقع من أصل 14 موقعا لم يسجل أي طائر في أكثر من نصف وحدات المراقبة، ومن ثم كان المتوسط يساوي الصفر. في 12 من مواقع المراقبة كان الوسيط أقل من 1.0 طائر / ساعة. فقط في الموقعين 13 و 14 تم تسجيل الطيور المهاجرة المرتفعة خلال أغلب وحدات المراقبة مما أدى إلى متوسط أعلى نسبيا يبلغ 17.3 و 9.3 طائر / ساعة، على التوالي (الشكل 4-37) مما يشير إلى ارتفاع معدل الهجرة في جنوب منطقة المشروع.

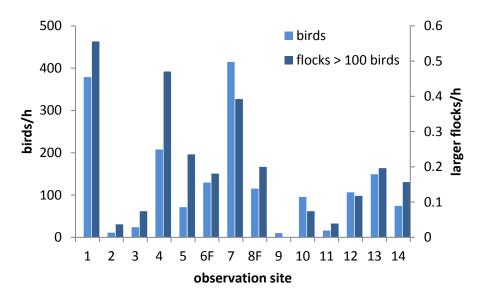
عند تحليل معدل الهجرة في كل موقع من مواقع المراقبة ببساطة عن طريق تقسيم عدد الطيور على وقت الرصد، كان نشاط الهجرة أعلى مرة أخرى في المواقع 1 و 4 و 7 (الشكل 4–38 والخريطة 4.4) على النحو المبين من قبل، كانت هذه النتيجة ذات صلة كبيرة مع عدد القطعان الكبيرة (التي تتكون من أكثر من 100 فرد). في مواقع 1 و 4 و 7 كان من الواضح أن عدد هذه الأسراب أعلى مما كانت عليه في جميع المواقع الأخرى (الشكل 4–38).



شكل 4-36 مقارنة معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والتسجيلات / ساعة (الأزرق الفاتح)) في مواقع المراقبة الـ 14 في فترة الدراسة (15 أبريلإلى 25 مايو) في ربيع عام 2016 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري في جميع وحدات المراقبة؛ ويعطى حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة في كل موقع من مواقع المراقبة بين قوسين



شكل 4-37 مقارنة معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والتسجيلات / ساعة (الأزرق الفاتح)) في مواقع المراقبة الـ 14 في فترة الدراسة (15 أبريلإلى 25 مايو) في ربيع عام 2016 (المتوسط والربع الأول والثالث في جميع وحدات المراقبة؛ ويعطى حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة ويعطى حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة في كل موقع من مواقع المراقبة بين قوسين)



شكل 4-38 معدل الهجرة (الطيور / ساعة) الاسراب الكبيرة (التي تتكون من > 100 طائر) / ساعة في مواقع الرصد الأربعة عشر

كما هو مبين أعلاه، فإن نشاط الهجرة يتفاوت بشكل كبير بين الأيام المختلفة (حوالي 88٪ من جميع الطيور لوحظت في ثمانية أيام فقط). مع أخذ ذلك في الاعتبار، تأثرت النتائج المتعلقة بالتوزيع المكاني لنشاطات الهجرة تأثرا شديدا بعدد وحدات

المراقبة الخاصة بالموقع التي أجريت في هذه الأيام الثمانية. يمكن تفسير نسب الهجرة المرتفعة التي تم الحصول عليها في الموقعين 4 و 7 (الشكلين 4-36 و 4-34) والمواقع 13 و 14 (الشكل 4-37) جزئيا بهذا التأثير، حيث أجريت عمليات رصد في هذه المواقع في ستة أيام من الثمانية أيام) انظر الجدول 4-20). مع ذلك، فإن هذا التأثير لا يمكن أن يفسر ارتفاع معدل الهجرة في الموقع 1، حيث أجريت عمليات الرصد على يومين فقط من الثمانية أيام.

لم يتضح أي فرق كبير في معدلات الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) خلال وحدات المراقبة المتزامنة في موقعين عن طريق تطبيق اختبار رتبة ويلكوكسون الموقع (الجدول 4-21).

جدول 4-20 عدد وحدات المراقبة في الموقع الذي تم إجراؤها في الثمانية أيام التي تحتوي على أعلى نشاط مهاجر (مجموعها حوالي 88٪ من جميع الطيور المسجلة، انظر الجدول. 3-18)

| 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 ف | 7 | 6 ف | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | الموقع             |
|----|----|----|----|----|---|-----|---|-----|---|---|---|---|---|--------------------|
| 6  | 6  | 6  | 2  | 2  | 2 | 8   | 6 | 8   | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 | عدد وحدات المراقبة |

جدول 4-21 مقارنة معدل الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) في مواقع المراقبة خلال وحدات المراقبة المتزامنة (نتائج اختبار رتبة ويلكوكسون الموقع للعينات المقترنة: سيكون هناك فرق كبير، إذا كان \$0.05)

| ت/ الساعة | تسجيلان | / الساعة | طيور | زوج من المراقبة<br>المواقع |
|-----------|---------|----------|------|----------------------------|
| Р         | V       | Р        | V    |                            |
| 0.588     | 10.0    | 0.281    | 12.0 | 1/9                        |
| 0.098     | 0.0     | 0.581    | 3.0  | 2 / 10                     |
| 1.000     | 1.0     | 1.000    | 1.0  | 3 / 11                     |
| 0.269     | 8.5     | 0.498    | 10.5 | 4 / 12                     |
| 0.050     | 2.0     | 0.272    | 7.0  | 5 / 13                     |
| 0.343     | 14.0    | 0.906    | 24.0 | 7 / 14                     |

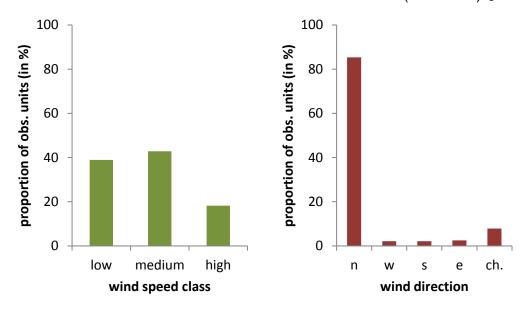
خريطة 4.4 متوسط معدل الهجرة للأنواع المستهدفة (الطيور /ساعة) التي تم الحصول عليها من قبل استطلاعات مختلفة في ربيع عام 2016

خريطة 5.4 مسارات الطيران للبجع الأبيض الكبير خلال فترة الدراسة في ربيع 2016

خلاصة القول، إن الاختلافات المكانية التي تم الحصول عليها في نشاط الهجرة في مواقع الرصد ال 14 لا تبين وجود مسارات طيران مفضلة أو عن طريق تجنب مناطق معينة، وبالتالي لا تعكس الاختلافات المكانية الفعلية في هجرة الطيور. تشير معدلات الهجرة المختلفة إلى عدد قليل من الاسراب الكبيرة التي كانت تمثل أحداثا نادرة والتي سجلت في أيام منفردة فقط. على الرغم من أن التضاريس ترتفع إلى الغرب، وعلى الرغم من أن منطقة المشروع متحدرة نوعا ما في الجزء الشمالي منها، إلا أنه لا توجد خصائص طوبوغرافية ملحوظة تؤثر على التوزيع المكاني للطيور الكبيرة الحوامة في الربيع. ختاما، لا يمكن إجراء تباين مكاني عند وصف وتقييم أنشطة الهجرة في منطقة المشروع في الربيع.

#### سرعة الرياح واتجاه الرياح

في ربيع 2016 كانت سرعة الرياح المتوسطة والعالية من الاتجاهات الشمالية مهيمنة خلال عمليات الرصد الموحدة للطيور المهاجرة (الشكل 4-39).



شكل 4-39 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) التي تم الحصول عليها في منطقة الدراسة في ربيع 2016 (ch = متغيرة)

تهاجر الطيور الحوامة بشكل كبير مع الرياح الخلفية (على سبيل المثال فانستيلانت وآخرون. 2015)، وينبغي عليها تجنب الظروف التي تكون فيها الرياح المعاكسة قوية. أما في ساحل البحر الأحمر، فإن الرياح عادة ما تأتي من الاتجاهات الشمالية في الربيع (انظر على سبيل المثال الشكل 4–39)، وبالتالي فإن الطيور المهاجرة تواجه في الغالب ظروف الرياح المعاكسة، أي الظروف غير المواتية.

في الواقع، سجلت أغلبية الطيور والتسجيلات في حالات تأتي فيها الرياح من الاتجاهات الشمالية في ربيع عام 2016 (الشكل 4-40). وجدت أعداد أقل في الحالات التي يكون فيها اتجاه الرياح جنوبا ومع تغير ظروف الرياح.

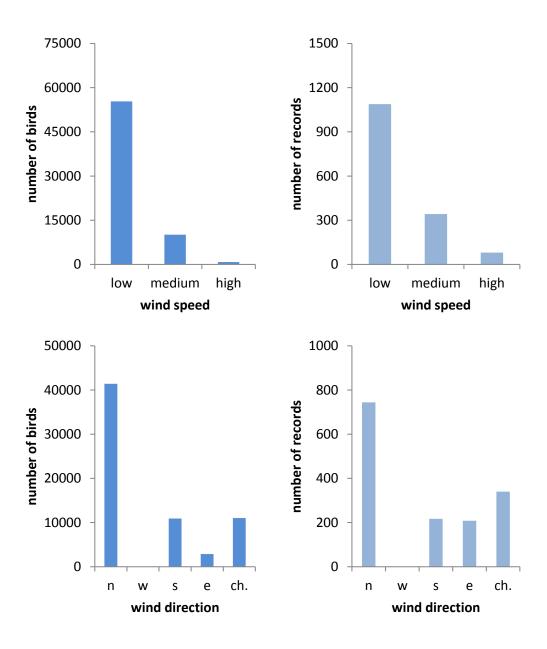
على خلفية السلوك العام للهجرة، يمكن استنباط الافتراضات الثلاثة التالية فيما يتعلق بالعلاقة بين نظام الرياح وهجرة الطيور:

1. يمكن توقع حدوث نشاط مرتفع للهجرة في ظروف مواتية مع الرياح الجنوبية (القوية). إذا كان الأمر كذلك، فإن نسبة الطيور / التسجيلات في مثل هذه الحالات كان ينبغي أن تكون أعلى في ربيع 2016 من نسبة وحدات المراقبة مع نظام الرياح

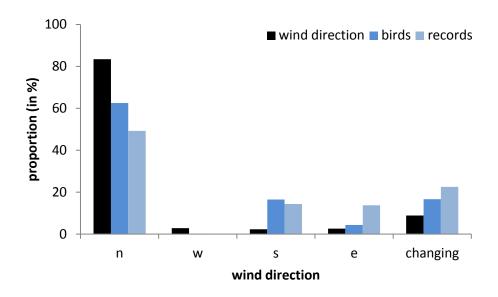
في الواقع، فأن الوفرة النسبية للطيور المهاجرة والتسجيلات كانت أعلى بشكل غير متناسب خلال وحدات المراقبة ذات الرياح الجنوبية مما كان متوقعا (الشكل 4-41). بالإضافة إلى ذلك، كان معدل هجرة الطيور أعلى أثناء الرياح الجنوبية ذات السرعة المنخفضة (الشكل 4-42). حتى في حالات الرياح القوية القادمة من الاتجاهات الجنوبية، تم الحصول على معدل هائل من الهجرة (ولكن لاحظ أن وقت الرصد كان 3 ساعات فقط)، في حين كان نشاط الهجرة منخفضا للغاية خلال الرياح القوية القادمة من الاتجاهات الشمالية (على الرغم من أن وقت الرصد كان 91.5 ساعة؛ انظر الشكل 4-42).

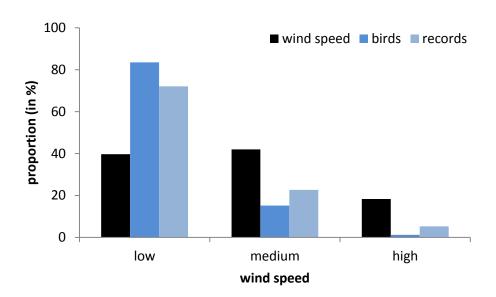
ومع ذلك، من الصعب تفسير هذه النتيجة، لأنه:

- i. نادرا ما تأتي الرياح من الاتجاهات الجنوبية (فقط لمدة 12 ساعة من المراقبة (أي حوالي 2٪ من مجموع وقت الرصد)؛
- ii. إن العدد الكبير للطيور المسجلة في هذه الظروف يشير أساسا إلى ثلاثة أيام مراقبة ذات نشاط مرتفع جدا للهجرة (24 و 26 أبريل و 1 مايو، انظر الجدول 4-18)؛ و
- iii. تأثر ارتفاع عدد الطيور بشدة بعدد قليل من اسراب كبيرة من البجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض (انظر الجدول 4-18)



شكل 4-40 إجمالي عدد الطيور (اليسار) والتسجيلات (اليمين) المسجلة في منطقة الدراسة خلال ظروف معينة من سرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) في ربيع عام 2016

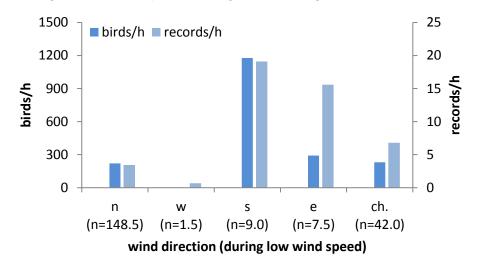


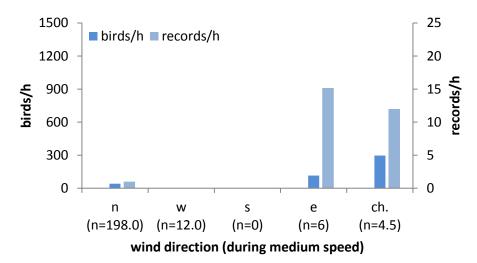


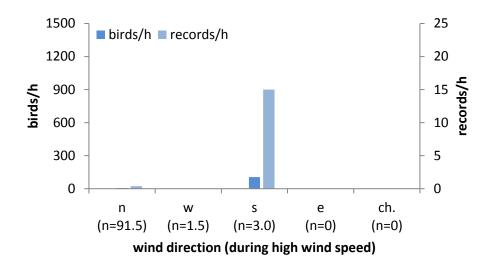
شكل 4-41 نسبة وقت الرصد (العدد = 525 ساعة) خلال الظروف المختلفة لسرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) والوفرة النسبية (%) من الطبور (العدد = 411) سجلت خلال ظروف الرياح المتوافقة في ربيع 2016

ختاماً، من الأرجح أن يكون النشاط المرتفع للهجرة في الثلاثة الأيام المذكورة على الأقل ناجما جزئيا عن نظام الرياح المواتية. بالتالي، يمكن التحقق جزئيا من الافتراض المذكور أعلاه، والذي يقترح أن الرياح القادمة من الاتجاهات الجنوبية يمكن أن تشجع هجرة الطيور ويمكن أن تسبب زيادة في نشاط الهجرة في منطقة الدراسة، . مع ذلك، يجب عدم إهمال أن غالبية الطيور وجدت أثناء نظام الرياح الشمالية. من ثم، فإن هجرة الطيور على الأرجح لا تتأثر فقط باتجاه الرياح وسرعة الرياح، بل

أيضا بعوامل خارجية أخرى (مثل الموسم). على سبيل المثال، قد لا يكون للرياح الجنوبية سوى تأثير ضئيل في نهاية فترة الهجرة الشاملة عند اكتمال هجرة عدد من الأنواع، ولا سيما الأنواع الأكثر تواترا (اللقلق الأبيض والبجع الأبيض الكبير).







شكل 4-42 معدلات الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) التي تم الحصول عليها خلال مختلف أنظمة الرياح السائدة (سرعة الرياح المنخفضة (العليا) والمتوسطة (الوسطى) والعالية (الدنيا) في ربيع عام 2016؛ ووقت الرصد لكل نظام ربح معطى بين قوسين)

2. ينبغي أن يكون لحالات سرعة الرياح المنخفضة (حتى لو كانت رياح معاكسة)، أو الرياح المتغيرة أو الرياح الجانبية (أي من الاتجاه الغربي أو الشرقي) تأثير صغير (لا هو سلبي ولا مفيد) على نشاط الهجرة. نتيجة لذلك، يمكن توقع ارتفاع متوسط نشاط الهجرة، وينبغي أن تكون نسبة الطيور / التسجيلات متوافقة مع نسبة وقت الرصد أثناء نظام الرياح.

لقد هاجرت الغالبية العظمى من الطيور خلال حالات الرياح المنخفضة (الشكل 4-4) وكانت نسبة الطيور والتسجيلات أعلى من نسبة وقت المراقبة المتوافقة (الشكل 4-4). وينطبق هذا أيضا على تغيير اتجاهات الرياح وإن كان إلى درجة أقل. (بالإضافة الى ذلك وبالنظر إلى الأيام الثمانية فقط مع وجود نشاط هجرة مرتفع للغاية (الجدول 4-81) كانت سرعة الرياح منخفضة في ستة أيام ومنخفضة إلى متوسطة في اليومين الآخرين ، مما يشير إلى نشاط هجرة أعلى خلال أوقات انخفاض سرعة الرياح (انظر أيضًا الشكل 4-4). وبالتالي تشير هذه النتائج إلى أنه في منطقة ذات رياح شمالية سائدة فأن الطيور تستخدم ظروف سرعة الرياح المنخفضة للهجرة.

الافتراض النهائي هو أن نشاط الهجرة ينبغي أن يكون منخفضا في الظروف غير المواتية مع الرياح الشمالية المتوسطة إلى القوية.

في الواقع، كان عدد الطيور / التسجيلات منخفضا للغاية في الحالات التي تكون فيها سرعة الرياح العالية (الشكل 3-36)، وكانت الوفرة النسبية للطيور والتسجيلات أقل بكثير مما كان متوقعا، سواء بالنسبة لسرعة الرياح العالية

أو المتوسطة (الشكل 4-4). كانت معدلات الهجرة منخفضة جدا في حالات الرياح الشمالية ذات السرعات المتوسطة والعالية، التي غطت معا حوالي 55٪ من الوقت الإجمالي للرصد (الشكل 4-4) لذا، تم التحقق من هذا الافتراض بالنتائج التي تحققت في ربيع عام 2016.

ختاما، كشف التحليل أن هجرة الربيع في منطقة الدراسة قد نكون أعلى في المواقف المواتية (مع الرياح الآتية من الاتجاهات الجنوبية (التي نادرا ما تحدث) أو مع انخفاض سرعة الرياح) وأقل في الظروف غير المواتية (مع الرياح المتوسطة إلى القوية الآتية من الاتجاهات الشمالية ). مع ذلك، حيث أن الرياح الشمالية هي الغالبة على الساحل الغربي للبحر الأحمر، وكما تحتاج الطيور للوصول إلى مناطق التكاثر في الوقت المناسب (في أقرب وقت ممكن)، تضطر الطيور إلى الهجرة حتى في ظروف غير مواتية. إن تقييد الهجرة إلى الظروف المواتية فقط لا يمكن أن يكون استراتيجية بيئية مناسبة، لأن مثل هذه الحالات نادرا ما تحدث على ساحل البحر الأحمر في الربيع. بالإضافة إلى ذلك، فإن نشاط الهجرة لا يتأثر فقط بنظام الرياح، بل بفعل عوامل داخلية وخارجية أخرى. بالتالي، لا يمكن استخدام نظام الرياح وحده كمؤشر بسيط لمدى نشاط الهجرة في يوم معين.

#### ملاحظات أخرى حول الطيور المهاجرة

لقد سجلت في بعض الأحيان الطيور المهاجرة من الأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر خلال وحدات المراقبة الموحدة أو مصادفة في منطقة المشروع (انظر الجدول 4-22). لم يسجل أي طائر حوام كبير مصادفة في منطقة المشروع في ربيع عام 2016.

جدول 4-22 عدد الطيور المهاجرة من الأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر المسجل في منطقة المشروع في ربيع عام 2016

| عدد الطيور | الاسم العلمي        | النوع                    |
|------------|---------------------|--------------------------|
| 1          | إيكسوبريشوس مينوتس  | واق صغير                 |
| 5          | كليدونياس هبريدوس   | خطاف ابو بطن             |
| 1          | ستريبتوبيليا تورتور | القمري الاوربي           |
| 13         | أبوس أبوس           | سمامة شائعة              |
| 47         | ميروبس أبياستر      | وروار أوروبي             |
| 4          | ريباريا ريباريا     | سنونو الرمل              |
| 219        | هيروندو روستيكا     | عصفور الجنة              |
| 23         | ديليتشون أوربيكا    | سنونو أبيض البطن         |
| 1          | سيلفيا كوروكا       | زريقة فيراني/دخلة فيراني |
| 1          | نوع موتاسيلا فلافا  | ابو فصادة اصفر           |
| 1          | أنثوس سيرفينوس      | أبو فصية أحمر الزور      |

## 4.3.5.4.2 منطقة المشروع في ربيع 2017

#### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الانواع وحجم السرب

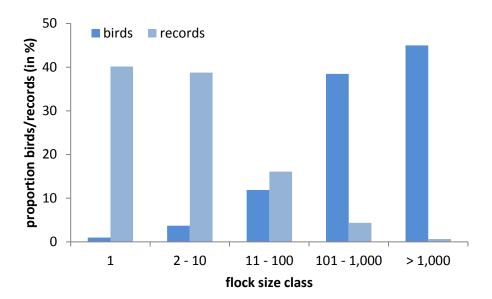
خلال فترة الدراسة في ربيع 2017، أي من 20 فبراير إلى 20 مايو، تم رصد ما مجموعه 147611 طائر من 27 نوعا مستهدفا على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة ال 14 (الجدول 4–23). كانت الأنواع الأكثر عددا هي اللقلق الأبيض وحوام النحل الأوربي وحوام السهول. تمثل هذه الأنواع الثلاثة 90٪ من جميع الأفراد المسجلين (الجدول 2–23). شكل اللقلق الأبيض حوالي 63 % من جميع الطيور المسجلة ولذلك كانت حتى الأن الأنواع الأكثر عددا.

تم تسجيل ما مجموعه 3601 سجلا (من فرد أو سرب) على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة. تم تسجيل حوام السهول (47٪) وعقاب السهول (48٪) والحدأة السوداء (11٪) وحوام العسل الأوروبي (48٪) عقاب ابيض (48٪) في معظم الأحيان.

على الرغم من أنه نادرا ما تم تسجيل اسراب كبيرة (أكثر من 1000 فرد) أو اسراب أكبر (101 – 1000 فرد) فقد كان لها تأثير قوي على مجموعة البيانات. في المجموع، كان هناك 23 سرب (٪6.0 من جميع التسجيلات) تتكون من أكثر من 1000 فرد و 157 سرب (٪4 من جميع التسجيلات) تتكون من 101 إلى 1000 فرد، تمثل مجتمعة حوالي 83٪ من جميع الطيور المهاجرة (الشكل 4–43). على النقيض من ذلك، فإن نسبة الطيور التي تهاجر بشكل فردي تشكل حوالي 40٪ من جميع التسجيلات، ولكن حوالي 11٪ من جميع الطيور (الشكل 4–43). كانت الطيور الفردية والاسراب التي تضم ما يصل إلى عشرة طيور تشكل معا حوالي 70 % من جميع التسجيلات.

ظهر البجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض خاصة بشكل رئيسي في اسراب أكبر تتكون من ما يصل إلى 1000 أو حتى أكثر من 1000 نوع (الشكل 4-44). سجل معظم صقر العسل الأوروبي والحدأة السوداء والصقر الحوام في اسراب متوسطة الحجم (من 1 إلى 100 فرد) وحتى اسراب أكبر (101 إلى 1000 فرد). وجد عقاب السهول في كثير من الأحيان (منفردا أو في اسراب صغيرة إلى متوسطة الحجم).

وخلال فترة الدراسة، تم تسجيل أربعة أنواع ذات أهمية خاصة ضمن تقبيم الأثر (نظرا لوضعها في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة ومواردها، انظر الفصل 4.3.5.2.1) في منطقة الدراسة وهي: الرخمة المصرية وعقاب السفعاء الكبرى وعقاب السهول والعقاب الملكي الشرقي (انظر الجدول 4-23). وبالإضافة إلى ذلك، وجدت الأنواع "القريبة من المهددة" مثل المرزة البغشاء وصقر الغروب في منطقة الدراسة في ربيع عام 2017.



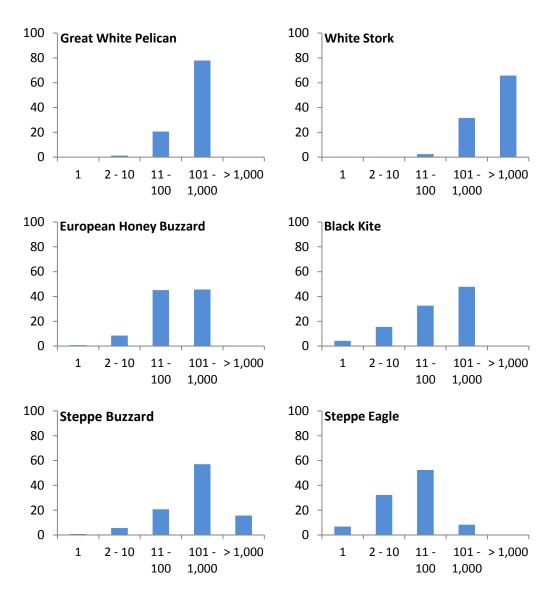
شكل 4-43 الوفرة النسبية (النسبة بالـ ٪) لجميع الطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم القطيع في فترة الدراسة في ربيع 2017

جدول 4-23 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة الدراسة (أي على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة) في فترة الدراسة (20أبريل إلى 20 مايو في ربيع 2017)

|           | •      |                                  |                       |
|-----------|--------|----------------------------------|-----------------------|
| التسجيلات | الطيور | الأسم العلمي                     | الأنواع               |
| 8         | 770    | بيليكانوس أونوكروتالوس           | البجع الأبيض الكبير   |
| 41        | 249    | سيكونيا نيجرا                    | لقلق اسود/ عنز اسود   |
| 150       | 39199  | سيكونيا سيكونيا                  | لقلق أبيض/ عنز أبيض   |
| 18        | 20     | بانديون هالييتوس                 | العقاب النساري        |
| 306       | 7531   | بيرنيس أبيفوروس                  | حوام العسل الاوربي    |
| 402       | 4077   | میلفیز میجرانز                   | الحدأة السوداء        |
| 44        | 56     | نيوفرون بيرنوبتيروس              | الرخمة المصرية/ انوق  |
| 302       | 472    | سيركيتوس جاليكوس                 | عقاب ابيض             |
| 30        | 36     | سيركاس أيروجينوسوز               | دراع                  |
| 10        | 10     | سيركس ماكروروس                   | مرزة بغشاء            |
| 32        | 42     | أكويلا بيناتا                    | عقاب مسيرة صغرى       |
| 4         | 4      | سيركس ماكروروس/ أكويلا<br>بيناتا | بيدق/ عقاب مسيرة صغرى |
| 3         | 3      | نوع سیرکاس                       | عقاب                  |
| 14        | 822    | سيركس ماكروروس                   | بيدق/ باشق            |
| 12        | 14     | سيركس ماكروروس                   | بيدق/ باشق            |

| التسجيلات | الطيور | الأسم العلمي         | الأنواع                  |
|-----------|--------|----------------------|--------------------------|
| 2         | 5      | نوع الصقر            | نوع الباشق               |
| 990       | 32516  | بوتيو بوتيو فولبينوس | عقاب سفعاء صنغرى         |
| 26        | 26     | بوتيو روفينوس        | صقر جراح                 |
| 36        | 308    | نوع بويتو            | حوام                     |
| 42        | 72     |                      | عقاب سفعاء كبري          |
| 6         | 10     |                      | عقاب سعفاء صغرى          |
| 844       | 4740   | أكويلا نيبالنسيس     | عقاب السهول              |
| 17        | 19     | بازيات حقيقية        | العقاب الملكي الشرقي     |
| 97        | 153    | أكويلا بيناتا        | عقاب مسيرة صنغرى         |
| 17        | 52     |                      | عقاب                     |
| 1         | 1      | فالكو ناوماني        | عويسق صغير               |
| 75        | 99     | فالكو تيننونكولوس    | عويسق شائع               |
| 1         | 1      | فالكو الينور         | صقر أسحم                 |
| 1         | 1      | فالكو كونكولور       | صقر الغروب               |
| 2         | 2      | فالكو بيار ميكوس     | الصقر الحر               |
| 1         | 1      | فالكو بيليجرينويدس   | شاهين بربري              |
| 6         | 6      | نوع صقر              | شاهين                    |
| 51        | 463    |                      | طيور جارحة مجهولة الهوية |
| 10        | 1831   | جروس جروس            | كركي شائع                |
| 3601      | 147611 |                      | المجموع                  |

التصنيف تبعا للقائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN): "مهددة بالانقراض"، معرضة للخطر او "قريبة من التهديد". الأنواع المدرجة تحت اسم "الأقل أهمية" أو التي لم تؤخذ في الاعتبار في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ليست "ملونة".



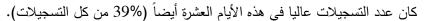
شكل 4-44 الوفرة النسبية (النسبة بالـ %) من الطيور (الزرقاء) / التسجيلات (الأزرق الفاتح) من الأنواع المختارة المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم الأسراب في ربيع 2017

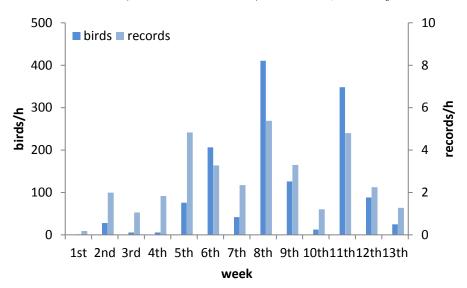
### التوزيع الموسمي لنشاط الهجرة

كان معدل الهجرة (الطيور / الساعة) منخفضا إلى حد ما خلال الأسابيع الأربعة الأولى، وانخفض في الأسبوع الخامس والسادس) أي من منتصف الله نهاية مارس)، وكان متغيرا جدا حتى منتصف شهر مايو (الشكل 4-45) -مع ذروة ارتفاع في الأسبوع الثامن والحادي عشر من فترة الدراسة التي تغطي 30٪ و 25٪ من جميع الطيور، على التوالي. تركزت الهجرة في أيام قليلة أو فترات قصيرة. خلال عشرة أيام فقط (أي 14٪ من جميع أيام المراقبة) ظهر ما مجموعه

76٪ من جميع الطيور في منطقة الدراسة (انظر الجدول 4-24). خلال هذه الأيام العشرة لوحظ 18 من 23 سرب تتكون من أكثر من 1000 فرد وحوالي 55٪ من جميع الاسراب تتكون من 101 إلى 1000 فرد (انظر الجدول 4-24):

- في يومين منفردين من النصف الثاني من مارس، أدى وجود بعض الاسراب الكبيرة من اللقلق الأبيض، وأحيانا جنبا إلى جنب مع أعداد كبيرة من حوام السهول، إلى نشاط مرتفع للهجرة.
- في أربعة أيام خلال فترة الثمانية أيام في منتصف أبريل أدى وجود عدد قليل من اسراب كبيرة من اللقلق الأبيض وأعداد كبيرة من الطيور المهاجرة.
- النشاط العالي للهجرة على ثلاثة أيام منفردة في نهاية أبريل وأوائل ومنتصف مايو أشار مرة أخرى إلى اللقلق الأبيض بالإضافة إلى صقر العسل الأوروبي.





شكل 4-45 نشاط الهجرة (الطبور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في أسابيع مختلفة في ربيع عام 2017 (الطبور الموجودة فقط على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة؛ لتصحيح أوقات الرصد المختلفة تم تقسيم عدد الطبور / التسجيلات على وقت الرصد في أسبوع معين؛ الأسبوع الأول: 20 إلى 22 فبراير

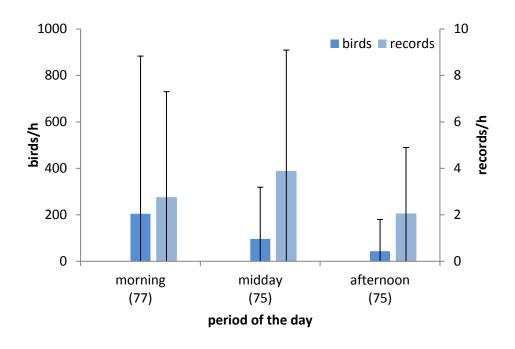
جدول 4-24 خصائص الهجرة على مدى عشرة أيام مع نشاط هجرة عالى (جدا) في ربيع عام 2017

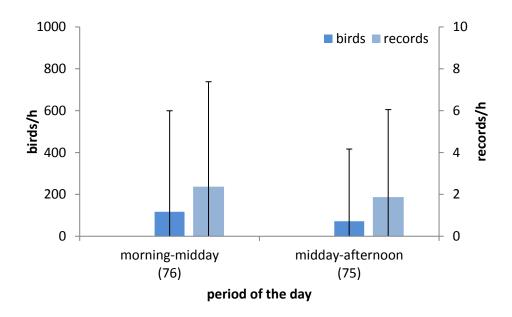
| ملاحظات                 | حصة الطيور (%) | عدد الطيور | التاريخ    |
|-------------------------|----------------|------------|------------|
| 1813 لقلق أبيض (4 سرب)  | 17             | 5671       | 2017-03-23 |
| 3099 الصقر الحوام       |                |            |            |
| 16300 لقلق أبيض (4 سرب) | 7              | 16358      | 2017-03-30 |
| 9200 لقلق أبيض (3 سرب)  | 14             | 9362       | 2017-04-11 |

| ملاحظات                                    | حصة الطيور (%) | عدد الطيور | التاريخ    |
|--|----------------|------------|------------|
| 2408 لقلق أبيض (10 سرب)، 502 حدأة سوداء    | 18             | 13486      | 2017-04-12 |
| 9546 الصقر الحوام ، 735 عقاب السهول        |                |            |            |
| 5900 لقلق أبيض (8 اسراب) و 1554 حدأة سوداء | 10             | 20921      | 2017-04-13 |
| 12826 الصقر الحوام، 565 عقاب السهول        |                |            |            |
| 6000 لقلق ابيض (1 سرب)                     | 4              | 6209       | 2017-04-15 |
| 4223 لقلق أبيض (13 سرب) و 310 حدأة سوداء   | 6              | 5208       | 2017-04-18 |
| 470 الصقر الحوام ، 88 عقاب السهول          |                |            |            |
| 17939 لقلق أبيض (12 سرب)                   | 12             | 18172      | 2017-04-29 |
| 9911 لقلق أبيض (30 سرب)                    | 12             | 12749      | 2017-05-01 |
| 2000 عقاب النحل الأوروبي                   |                |            |            |
| 574 لقلق أبيض (8 سرب)                      | 12             | 4093       | 2017-05-10 |
| 3314 عقاب النحل الأوروبي                   |                |            |            |
|  | 76             | 112229     | الإجمالي   |

# التوزيع اليومي لنشاط الهجرة

كان النشاط اليومي للطيور الحوامة الكبيرة متغيرا للغاية خلال فترة الدراسة في ربيع عام 2017 (انظر الشكل 4-46). بالنظر إلى الانحراف المعياري العالي، لم تكن هناك فروق ملحوظة في معدلات الهجرة خلال الصباح ومنتصف النهار وبعد الظهر (على الرغم من أن معدلات الهجرة (الطيور / ساعة) تبدو أعلى قليلا خلال الصباح).





شكل 4-46 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع عام 2016 (للمواقع 6ف و 8ف (أدناه) ولجميع المواقع الأخرى البالغ عددها 12 موقعا (أعلاه) ؛ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل فترة معطية بين قوسين)

بالنظر إلى المتوسط كمقياس للتوزيع اليومي لنشاط الهجرة خلال النهار، يصبح من الواضح أن الهجرة كانت منخفضة معظم الوقت: خلال الصباح كان المتوسط 1.3 طائر / ساعة (الربع الأول: 0.3 : الربع الثالث: 3.5 طائر / ساعة)، خلال منتصف النهار 0.5 طائر / ساعة) وخلال فترة ما بعد الظهر 0.3 طائر / ساعة (الربع الأول: 0.0 ; الربع الثالث: 1.8 طائر / ساعة) في 12 موقعا و في 6ف و 8ف خلال الصباح إلى منتصف النهار 0.3 طائر / ساعة (الربع الأول: 0.0 ; الربع الأول: 0.0 ; الربع الثالث: 1.1 طائر / ساعة) وخلال منتصف النهار إلى بعد الظهر 0.0 طائر / ساعة (الربع الأول: 0.0 ; الربع الثالث: 1.1 طائر / الساعة) كما ذكر أعلاه فأن الأحداث المنفردة و / أو الأيام المنفردة كان لها تأثير قوي على البيانات.

ختاما، فأنه نظرا للتفاوت الكبير في هجرة الطيور مع مرور الوقت، ونظرا للتأثير الهائل للاسراب الكبيرة، لا يمكن استخلاص أي نمط يومي من البيانات التي تم الحصول عليها في ربيع عام 2017.

#### ارتفاع الطيور المهاجرة

في ربيع عام 2017 تم تسجيل حوالي 59 % من جميع الطيور و 58 % من جميع التسجيلات على ارتفاعات فوق 120 متر (الجدول 4–25). كان حوالي 41 % من جميع الطيور و 38 % من جميع التسجيلات – مؤقتا على الأقل – مسجلة على ارتفاعات من 30 إلى 120 متر (تمثل تقريبا منطقة توربينات الرياح التي يدور فيها الجزء الدوار). لم يهاجر سوى عدد قليل من الطيور / التسجيلات حصرا على ارتفاعات أقل من 30 مترا. وقد سجلت نسبة متناسبة من أنواع الطيور المدرجة على أنها "مهددة بالانقراض" أو "الضعيفة" (وفقا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة ومواردها) على ارتفاعات تتراوح بين 30 إلى 120 مترا مؤقتا على الأقل: الرخمة المصرية (32٪) وعقاب السفعاء الكبرى (30٪) وعقاب السهول (21٪).

جدول 25-4 عدد الطيور (أعلاه) والتسجيلات (أدناه) التي تم ملاحظتها على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة في مختلف فئات ارتفاع الطيران المسجلة في ربيع 2017

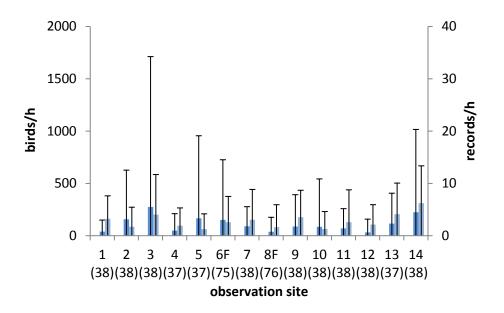
| ليران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
|----------------|-------------------------|----------|-----------|---------------------|
| > 120 متر      | >30 –120 متر            | < 30 متر | الطيور    | الحد الأدنى لارتفاع |
| 8060           | 4579                    | 845      | < 30 متر  | الطيران             |
| 25068          | 22234                   |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 86825          |                         |          | > 120 متر |                     |
| ليران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
| > 120 متر      | >30 متر                 | < 30 متر | التسجيلات | الحد الأدنى لارتفاع |
| 48             | 126                     | 139      | < 30 متر  | الطيران             |
| 325            | 871                     |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 2095           |                         |          | > 120 متر |                     |

#### اتجاهات الطيران

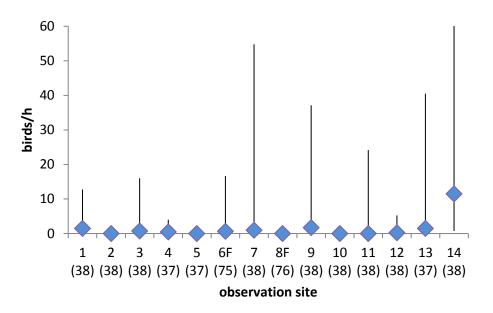
كالمعتاد خلال فترة الهجرة في الربيع، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 93 %) في الاتجاهات الشمالية (90 % من جميع التسجيلات). حوالي 5 % توجهت للغرب و 2 % أخرى من جميع الطيور اتجهت للاتجاهات الشرقية.

#### المقارنة المكانية لنشاط الهجرة

كانت معدلات الهجرة في مواقع الرصد ال 14 متغيرة بشكل كبير خلال فترة الدراسة ولم يظهر فرق ملحوظ بين المواقع (الشكل 4-47). يظهر الانحراف المعياري الكبير بوضوح أن المتوسط الحسابي هو مقياس ضعيف لوصف نشاط الهجرة في الد 14 موقعا. من الواضح أن النتائج تأثرت بشدة بالأحداث المنفردة، وهي وجود اسراب كبيرة من اللقالق البيضاء (انظر الخريطة 4.7 و 4.8)، مما أدى إلى متوسط حسابي عالى في المواقع التي لوحظت فيها مثل هذه الاسراب. لكن، يجب أن تعتبر هذه الاسراب الكبيرة أحداثا نادرة يمكن أن تحدث في منطقة المشروع بأكملها.



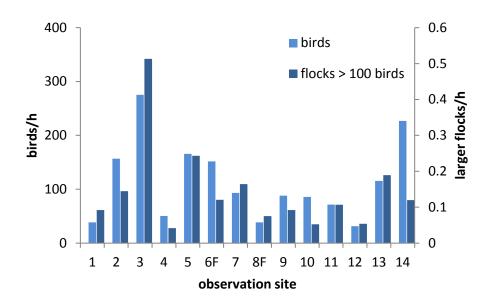
شكل 4-47 مقارنة معدل الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والتسجيلات / ساعة (الأزرق الفاتح)) في مواقع المراقبة ال 14 في ربيع عام 2017 (امتوسط الحسابي والانحراف المعياري في جميع وحدات المراقبة؛ ويعرض حجم العينة (أي رقم وحدات المراقبة) في كل موقع من مواقع المراقبة بين قوسين)



شكل 4-48 مقارنة بين معدلات الهجرة (الطيور / ساعة (الأزرق) والسجلات / ساعة (الضوء الأزرق) في 14 موقعا للرصد في ربيع عام 2017 (الربع المتوسط والثالث على جميع وحدات المراقبة؛ حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة) في كل موقع مراقبة معطى بين قوسين)

بالنظر إلى المتوسط، يتضح أنه في معظم الوقت كان نشاط الهجرة منخفضا (جدا) (انظر الشكل 4-48). في خمسة مواقع من أصل 14 موقعا لم يسجل أي طائر في أكثر من نصف وحدات المراقبة، ومن ثم كان المتوسط يساوي الصفر. في عشرة مواقع مراقبة كان المتوسط يساوي أو حتى أقل من 1.0 طائر / ساعة. لقد تم تسجيل الطيور المهاجرة المرتفعة في الموقع 14 أثناء معظم وحدات المراقبة مما أدى إلى متوسط إعلى نسبيا قدره 11.5 طائر / ساعة (الشكل 4-48) مما يشير إلى ارتفاع معدل الهجرة في جنوب منطقة المشروع.

عند تحليل معدلات الهجرة في كل موقع من مواقع المراقبة ببساطة عن طريق تقسيم عدد الطيور على وقت الرصد، كان نشاط الهجرة أعلى مرة أخرى في موقع المراقبة رقم 3 (الشكل 4–49 والخريطة 4.6). على النحو المبين من قبل، كانت هذه النتيجة ذات صلة كبيرة مع عدد الاسراب الكبيرة (التي تتكون من أكثر من 100 فرد). في موقع المراقبة رقم 32 كان عدد هذه الاسراب أعلى بشكل واضح من جميع المواقع الأخرى (الشكل 4–49).



شكل 4-49 معدل الهجرة (الطيور / ساعة) والسرب الأكبر (التي تتكون من > 100 طائر) / ساعة في مواقع الرصد الأربعة عشر

في معظم الحالات، لم يظهر تطبيق اختبار تصنيف ويلكوكسون فرقا كبيرا في معدلات الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) خلال وحدات المراقبة المتزامنة في موقعين (الجدول 4-26). ظهرت فروق كبيرة عند مقارنة معدلات الهجرة التي تم الحصول عليها في موقعي المراقبة 3 و 3 (التسجيلات / الساعة فقط)، والمواقع 3 و 3 (التسجيلات / الساعة فقط). مع ذلك، لا يمكن استخلاص أنماط الهجرة المكانية من خلال هذه النتائج.

جدول 4-26 بمقارنة معدل الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة) في مواقع الرصد خلال وحدات المراقبة المتزامنة (نتائج اختبار ويلكوكسون للعينات المقترنة: وترد الفروق الكبيرة (إذا كانت 0.05 p) بالخط العريض)

| ت/ الساعة | تسجيلات | / الساعة | طيور  | زوج من المراقبة<br>المواقع |
|-----------|---------|----------|-------|----------------------------|
| Р         | V       | Р        | V     |                            |
| 0.810     | 199.5   | 0.673    | 226.0 | 1/9                        |
| 0.491     | 101.5   | 0.070    | 127.5 | 2 / 10                     |
| 0.044     | 255.0   | 0.576    | 198.0 | 3 / 11                     |
| 0.603     | 120.5   | 0.979    | 161.0 | 4 / 12                     |
| 0.003     | 65.0    | 0.033    | 109.0 | 5 / 13                     |
| 0.009     | 124.0   | 0.489    | 226.5 | 7 / 14                     |

خريطة 6.4 متوسط معل الهجرة للأنواع المستهدفة (طيور/ساعة) التي تم الحصول عليها في موقع المراقبة في منطقة المشروع في ربيع 2017

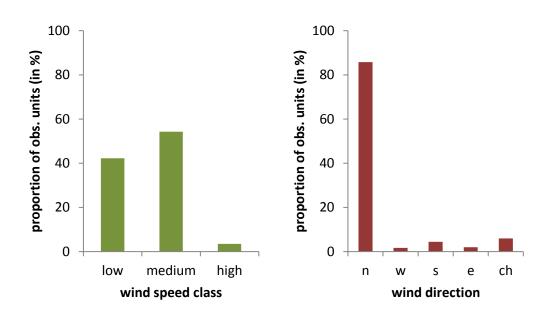
خريطة 7.4 العدد المطلق للطيور والوفرة النسبية للانواع المستهدفة في كل موقع مراقبة في ربيع عام 2017

خريطة 8.4 مسارات الطيران للبجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض خلال فترة الدراسة في ربيع 2017

خلاصة القول، إن الاختلافات المكانية التي تم الحصول عليها في نشاط الهجرة في مواقع الرصد ال 14 لا تتجم عن وجود مسارات طيران مفضلة أو عن طريق تجنب مناطق معينة، وبالتالي لا تعكس الاختلافات المكانية الفعلية في هجرة الطيور. تشير معدلات الهجرة المختلفة إلى عدد قليل من الاسراب الكبيرة التي كانت تمثل أحداثا نادرة والتي سجلت في أيام منفردة فقط. على الرغم من أن التضاريس ترتفع إلى الغرب، وعلى الرغم من أن منطقة المشروع متحدرة نوعا ما في الجزء الشمالي منها، إلا أنه لا توجد خصائص طوبوغرافية ملحوظة تؤثر على التوزيع المكاني للطيور الكبيرة المرتفعة في الربيع. ختاما، لا يمكن إجراء تباين مكاني عند وصف وتقييم أنشطة الهجرة في منطقة المشروع في الربيع.

### سرعة الرياح واتجاه الرياح

في ربيع 2017، كانت سرعة الرياح المتوسطة والمنخفضة من الاتجاهات الشمالية مهيمنة خلال عمليات الرصد الموحدة للطيور المهاجرة (الشكل 4-50).



شكل 4-50 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) التي تم الحصول عليها في منطقة الدراسة في ربيع 2017 (ch = متغيرة)

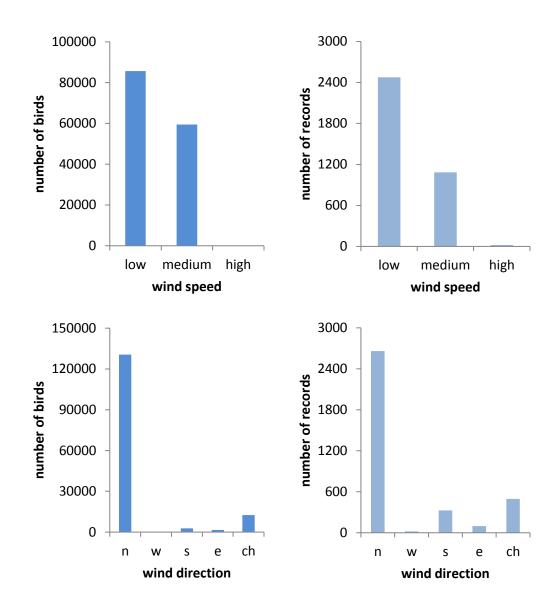
إن العلاقة بين نشاط الهجرة ونظام الرياح السائد في ربيع 2017 لا تتفق تماما مع ما تم استخلاصه في منطقة المشروع في ربيع عام 2016) انظر الفصل 4.3.4.4.1). يمكن تلخيص النتائج الرئيسية على النحو التالي:

- وجدت غالبية الطيور (والتسجيلات) في حالات ذات سرعات رياح منخفضة ومتوسطة (الشكل 4-51). كانت الوفرة النسبية للطيور والتسجيلات في حالات الرياح المنخفضة أعلى بشكل واضح مما كان متوقعا من الجزء الخاص

بوحدات المراقبة المتوافقة ( الشكل 4-52). في المقابل، كان الجزء من الطيور والتسجيلات المسجلة في حالات سرعة الرياح العالية منخفضا للغاية.

- لقد تم تسجيل الغالبية العظمى من الطيور في ظروف ذات اتجاهات الرياح الشمالية (الشكل 4-51). على النقيض من ربيع عام 2016، فإن الوفرة النسبية للطيور والتسجيلات نتطابق تقريبا مع نسبة وحدات المراقبة المتوافقة (انظر الشكل 4-52).

لم تسجل سوى أعداد صغيرة جدا من الطيور والتسجيلات في الحالات التي تكون فيها اتجاهات الرياح جنوبية أو ظروف الرياح المتغيرة (الشكل 4-51). مرة أخرى، كانت أعداد الطيور / التسجيلات التي وجدت في ظروف الرياح الخلفية أو أثناء اتجاهات الرياح المتغيرة تمتثل إلى حد ما للتوقعات (الشكل 4-52).



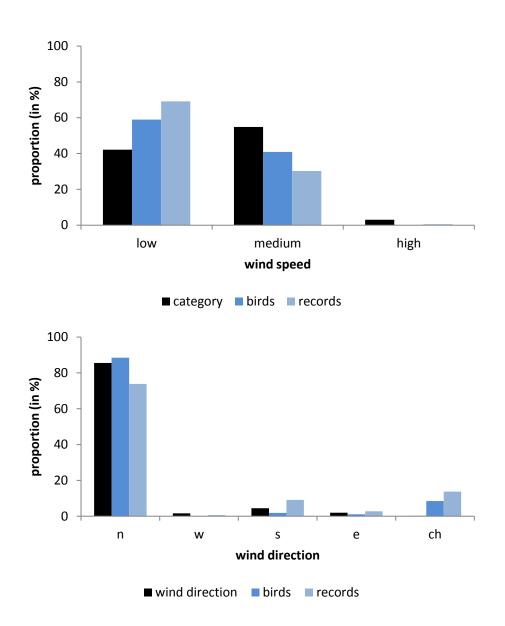
شكل 4-51 إجمالي عدد الطيور (اليسار) والتسجيلات (اليمين) المسجلة في منطقة الدراسة خلال ظروف معينة من سرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أنناه) في ربيع عام 2017

- كانت معدلات الهجرة أعلى في أوقات انخفاض سرعة الرياح والرياح الآتية من الشمال أو من مختلف الاتجاهات (المتغيرة) (الشكل 4-53). ومع ذلك كان عدد التسجيلات / ساعة أعلى في الحالات التي سادت فيها الرياح المنخفضة والرياح من الاتجاهات الجنوبية. خلال ظروف الرياح القوية، لم يكن هناك تقريبا أي نشاط للهجرة (الشكل 4-53).
  - وبالنظر إلى الأيام العشرة فقط مع وجود نشاط هجرة مرتفع للغاية (الجدول 4-24) ، كانت سرعة الرياح

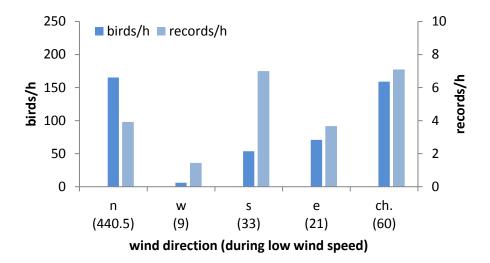
منخفضة في خمسة أيام ومنخفضة إلى متوسطة في ثلاثة أيام أخرى ، مما يشير مرة أخرى إلى ارتفاع الهجرة.

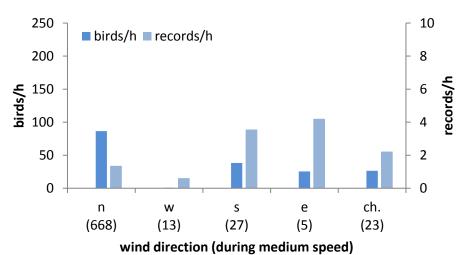
النشاط خلال أوقات انخفاض سرعة الرياح (انظر أيضًا الشكل 4-53).

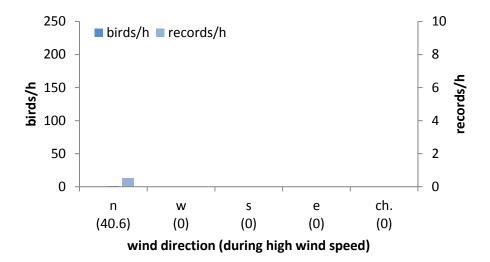
ختاما، كشف التحليل عدم وجود مؤشر واضح على أن هجرة الربيع كانت أعلى في ظروف الرياح من الاتجاهات الجنوبية. قد يرجع ذلك إلى ظهور فترات قصيرة من الرياح الجنوبية في مارس فقط، ولكنها كانت نادرة جدا في أبريل ومايو 2017، مما يشير إلى أن الظروف العامة في عام 2017 ربما كانت أقل توافقاً مما كانت عليه في ربيع عام 2016. مع ذلك، يبدو أن الطيور الحوامة الكبيرة تفضل ظروفا مواتية للهجرة في ربيع 2017 أيضا، أي أوقات انخفاض سرعة الرياح.



شكل 52-4 نسبة وقت الرصد (العدد = 1.351.1 ساعة) خلال الظروف المختلفة لسرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) والوفرة النسبية (%) من الطيور (العدد = 1.47.611) والسجلات (العدد = 3.601) سجلت خلال ظروف الرياح المتوافقة في ربيع 2017







شكل 4-53 معدلات الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) التي تم الحصول عليها خلال مختلف أنظمة الرياح السائدة (سرعة الرياح المنخفضة (العليا) والمتوسطة (الوسطى) والعالية (الدنيا) في ربيع عام 2017؛ ووقت الرصد لكل نظام ربح معطى بين قوسين)

### ملاحظات أخرى حول الطيور المهاجرة:

سجلت الطيور الحوامة الكبيرة عن طريق الصدفة (أي ليس أثناء عمليات الرصد الموحدة) بأعداد معروفة في منطقة المشروع في ربيع عام 2017 (الجدول 4-27).

بالإضافة إلى ذلك، سجلت الطيور المهاجرة من الأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر خلال وحدات المراقبة الموحدة أو عن طريق الصدفة بأعداد محددة في منطقة المشروع أيضا (الجدول 4-28).

جدول 4-27 عدد الطيور المهاجرة للأنواع المستهدفة المسجلة صدفة في منطقة المشروع في ربيع 2017

| عدد الطيور | الاسم العلمي           | النوع               |
|------------|------------------------|---------------------|
| 1          | بيليكانوس أونوكروتالوس | البجع الأبيض الكبير |
| 5001       | سيكونيا سيكونيا        | اللقلق الأبيض       |
| 1          | بانديون هالييتوس       | العقاب النساري      |
| 205        | بيرنيس أبيفوروس        | حوام العسل الأوروبي |
| 102        | میلفیز میجرانز         | الحدأة السوداء      |
| 2          | نيوفرون بيرنوبتيروس    | الرخمة المصرية      |
| 5          | سيركيتوس جاليكوس       | عقاب ابيض           |
| 4          | سیرکس ماکروروس         | مرزة بغشاء          |
| 1          | أبيتر نيسوس            | باشق                |
| 1086       | بوتيو بوتيو فولبينوس   | الصقر الحوام        |

| عدد الطيور | الاسم العلمي     | النوع                    |
|------------|------------------|--------------------------|
| 1          | أكويلا بومارينا  | عقاب سفعاء صغرى          |
| 178        | أكويلا نيبالنسيس | عقاب السهول              |
| 3          | أكويلا بيناتا    | عقاب مسيرة صغرى          |
| 21         | لزيق             | عويسق شائع               |
| 1          | نوع صقور         | صقر                      |
| 4          | -                | طيور جارحة مجهولة الهوية |

جدول 4-28 عدد الطيور المهاجرة من الأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر المسجل في منطقة المشروع في ربيع عام 2017

| عدد الطيور | الاسم العلمي            | النوع               |
|------------|-------------------------|---------------------|
| 1          | أنس أكوتا               | بلبول               |
| 860        | وقواق/ هو هو            | غراب البحر          |
| 40         | بوتوريدس فيريسنس        | واق أخضر            |
| 3          | كالدريس ألبا            | مدروان              |
| 8          | جبلريولا براتينكولا     | ابو اليسر مطوق      |
| 42         | -                       | الخواض              |
| 29         | كاليدونياس هبريدوس      | خطاف أبو بطن        |
| 4          | ستريبتوبيليا تورتور     | ترجول               |
| 71         | تاشيماربتيس ميلبا       | سمامة الصرود        |
| 9          | أبوس أبوس               | سمامة شائعة         |
| 8          | نوع أبوس                | سمامة               |
| 4          | ميروب أورينتاليس        | وروار اخضر          |
| 13         | ميروس برسيسوس           | وروار أزرق          |
| 3053       | ميروبس أبياستر          | وروار أوروبي        |
| 298        | نوع میروبس              | نوع الوروار         |
| 1          | هر هر                   | غراب زيتوني         |
| 12         | أوبوبا إبوبس            | هدهد                |
| 2082       | كالاندر لا براشيداكتيلا | قنبرة قصيرة الأصابع |
| 30         | -                       | القنبرة             |
| 2242       | هيروندو روستيكا         | عصفور الجنة         |
| 15         | سيكروبيس دوريكا         | ابلق احمر العجز     |
| 89         | دیلیتشون أوربیکا        | سنونو أبيض البطن    |
| 1          | -                       | عصفور الجنة         |

## 4.3.5.4.3 منطقة الفنار في ربيع 4016

#### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الانواع وحجم السرب

خلال فترة الدراسة في ربيع عام 2016، لوحظ وجود 38502 طائر من 25 نوعاً على مسافات تصل إلى 2.5 كم من موقع المراقبة (الجدول 4–29). كانت الأنواع الأكثر عددا هي اللقلق الأبيض وحوام النحل الأوربي وحوام السهول والحدأة السوداء والبجع الأبيض الكبير وعقاب السهول. تمثل هذه الأنواع الستة 98٪ من جميع الأفراد المسجلين (الجدول 4–29). وبلغت نسبة اللقالق البيضاء حوالي 58٪ من جميع الطيور المسجلة ، وبالتالي فإن اللقلق الأبيض كان إلى حد بعيد أكثر الأنواع عددا.

على الرغم من أنه نادراً ما سجلت اسراب كبيرة، فإن لهم تأثير قوي على مجموعة البيانات. في المجموع، كان هناك تسعة اسراب (حوالي 1٪ من جميع التسجيلات) مع أكثر من ألف نوع، أي ما يمثل حوالي 48٪ من جميع الطيور المهاجرة (الشكل 4–54). على النقيض من ذلك، كانت نسبة الطيور التي تهاجر بشكل فردي حوالي 38٪ من جميع التسجيلات ولكنها بلغت 1٪ من جميع الطيور (الشكل 4–54). تشكل الطيور المنفردة مع الاسراب التي تتكون من عشرة أفراد حوالي 75٪ من مجموع التسجيلات.

تم تسجيل 1014 سجل (من فرد أو سرب) على مسافات تصل إلى 2.5 كم من موقع المراقبة. سجل الصقر الحوام (23٪)، والحدأة السوداء (19٪)، وعقاب السهول (18٪) و صقر العسل الأوروبي (12٪) في معظم الأحيان. في المقابل تم تسجيل اللقلق الأبيض (3٪) والبجع الأبيض الكبير (1٪) في بعض الأحيان.

وجدت خمسة أنواع ذات أهمية خاصة من مجموعه 1462 فردا خلال عمليات الرصد:

- الرخمة المصرية/انوق: 6 أفراد

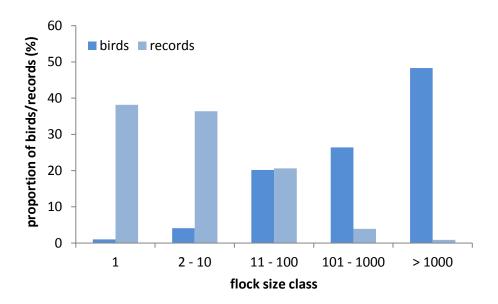
- مرزة بغشاء: 5 أفراد

- عقاب سفعاء كبرى: 3 أفراد

- عقاب السهول: 1433 أفراد

- العقاب الملكي الشرقي 15 فراد

لاحظ أنه قد يكون هناك المزيد من الاعداد من هذه الأنواع أو الأنواع الأخرى التي يمكن العثور عليها تحت المرزة البغشاء أو أبو شردة والدراع وكذلك العقاب أو الصقر أو الجوارح المجهولة الهوية.



شكل 4-54 الوفرة النسبية (النسبة٪) من الطبور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم القطيع في منطقة الفنار في ربيع 2016

جدول 4-29 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة الفنار (أي على مسافة تصل إلى 2.5 كم إلى موقع المراقبة) في فترة الدراسة (27 فبرليرو 26 مايو) في 2016

| التسجيلات | الطيور | الأسم العلمي                  | الأنواع               |
|-----------|--------|-------------------------------|-----------------------|
| 11        | 1577   | بيليكانوس أونوكروتالوس        | البجع الأبيض الكبير   |
| 24        | 277    | سيكونيا نيجرا                 | لقلق اسود/ عنز اسود   |
| 33        | 22455  | سيكونيا سيكونيا               | لقلق أبيض/ عنز أبيض   |
| 126       | 6319   | بيرنيس أبيفوروس               | صقر جراح              |
| 192       | 1927   | میافیز میجرانز                | الحدأة السوداء        |
| 6         | 6      | نيوفرون بيرنوبتيروس           | الرخمة المصرية/ انوق  |
| 42        | 57     | سيركيتوس جاليكوس              | صقر الغزال/صقر حر     |
| 24        | 45     | سيركاس أيروجينوسوز            | صقر حوام/ دراع        |
| 5         | 5      | سيركس ماكروروس                | بيدق/ باشق            |
| 4         | 4      | أكويلا بيناتا                 | عقاب مسيرة صغرى       |
| 2         | 3      | سيركس ماكروروس/ أكويلا بيناتا | بیدق/ عقاب مسیرة صغری |
| 3         | 4      | نوع سيركاس                    | عقاب                  |
| 1         | 20     | سيركس ماكروروس                | بيدق/ باشق            |
| 16        | 19     | سيركس ماكروروس                | بيدق/ باشق            |
| 1         | 1      | نوع الصقر                     | نوع الباشق            |

| التسجيلات | الطيور | الأسم العلمي         | الأنواع                  |
|-----------|--------|----------------------|--------------------------|
| 234       | 3874   | بوتيو بوتيو فولبينوس | عقاب سفعاء صغرى          |
| 20        | 25     | بوتيو روفينوس        | صقر جراح                 |
| 2         | 41     | نوع بويتو            | حوام                     |
| 15        | 11     |                      | عقاب سفعاء كبري          |
| 1         | 3      | عقرب                 | عقربيات                  |
| 178       | 1433   | أكويلا نيبالنسيس     | عقاب السهول              |
| 13        | 15     | بازيات حقيقية        | العقاب الملكي الشرقي     |
| 19        | 28     | أكويلا بيناتا        | عقاب نساري               |
| 6         | 15     |                      | عقاب                     |
| 4         | 5      | فالكو ناوماني        | عويسق صغير               |
| 18        | 21     | فالكو تيننونكولوس    | عويسق شائع               |
| 1         | 1      | فالكو الينور         | صقر اليونورا             |
| 2         | 2      | فالكو بيارميكوس      | الصقر الحر               |
| 1         | 2      | فالكو بيليجرينويدس   | شاهین بربري              |
| 3         | 3      | نوع صقر              | صقر                      |
| 8         | 65     | -                    | طيور جارحة مجهولة الهوية |
| 3         | 163    | جروس جروس            | كركي شائع                |
| 1014      | 38502  |                      | المجموع                  |

التصنيف تبعا للقائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN): "مهددة بالاتقراض"، معرضة للخطر او "قريبة من التهديد". الأنواع المدرجة تحت اسم "الأقل أهمية" أو التي لم تؤخذ في الاعتبار في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ليست "ملونة".

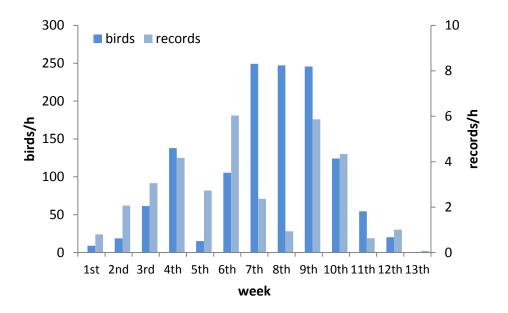
### التوزيع الموسمي لنشاط الهجرة

في ربيع عام 2016، ارتفع عدد الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة خلال الأسابيع الأولى من المسح، ووصل لذروته في النصف الثاني من فترة الدراسة وانخفض بعد ذلك مرة أخرى (الشكل 4-55). معظم الطيور مرت بمنطقة الدراسة بين منتصف مارس ونهاية أبريل. بين 10 مارس و 10 مايو، تم تسجيل 96٪ من جميع الطيور (و 88٪ من جميع التسجيلات).

لم تهاجر الطيور بانتظام بأعداد متساوية، إلا أن الهجرة ركزت في أيام أو فترات قليلة. خلال تسعة أيام تم تسجيل 30،272 طائر في منطقة الفنار (الجدول 4–30). وهكذا، بين حوالي 12٪ من جميع أيام المراقبة تم تسجيل 79٪ من جميع الطيور. خلال هذه الأيام التسعة لوحظت جميع الاسراب التي تضم أكثر من 1000 فرد و 60٪ من جميع الاسراب التي تضم من 101 إلى 1000 فرد.

كان عدد التسجيلات عاليا في أيام معينة، أيضا، وبالتالي أثرت بشكل كبير على الظواهر المصورة. خلال ستة أيام (والتي تمثل 8٪ فقط من جميع أيام المراقبة) تم تسجيل حوالي 35٪ من جميع التسجيلات. لذلك، كان للأيام المنفردة أو وحدات المراقبة تأثير قوي على مجموعة البيانات الشاملة.

كانت تلك الأيام ذات النشاط الأعلى للهجرة في منطقة الفنار تتفق بشكل كبير مع أيام "الذروة" في منطقة المشروع ومنطقة أكوا في ربيع 2016. مع ذلك، فإن أيام "الذروة" المنفردة في منطقة المشروع (21 أبريل و 1 و 2 مايو) لم تتمي إلى تلك الأيام ذات النشاط الأعلى للهجرة في منطقة الفنار. ربما تكون هذه النتيجة ناجمة عن فترات الدراسة المختلفة في المنطقتين في ربيع 2016 (عدم وجود أي ملاحظات قبل 15 أبريل في منطقة المشروع تؤدي إلى أيام "ذروة" أكثر نسبيا – في أبريل ومايو).



شكل 5-55 نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / ساعة) في الأسابيع المختلفة من فترة الدراسة في ربيع 2016 (الطيور الموجودة فقط على مسافات تصل للسجلات على وقت الرصد للأسبوع المحدد؛الأسبوع الأول: 27 فبراير الى 3 المرس موقع المراقبة؛ لتصحيح وقت الرصد المختلف تم تقسيم عدد الطيور / السجلات على وقت الرصد للأسبوع المحدد؛الأسبوع الأول: 27 فبراير الى 3 مارس

جدول 4-30 خصائص الهجرة على مدى تسعة أيام مع نشاط الهجرة العالي (جدا) في ربيع عام 2016

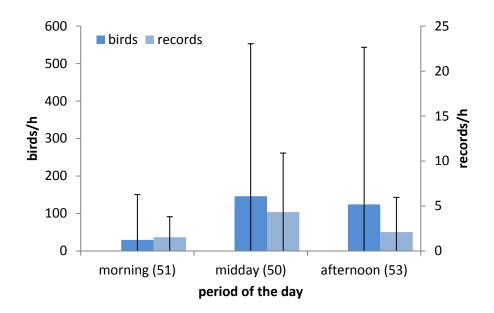
| ملاحظات   | نسبة الطيور<br>(%) | عدد<br>الطيور | التاريخ    |
|---|--------------------|---------------|------------|
| 554 حدأة سوداء و812 حوام السهول بين إجمالي 26 سرب بعد الظهر | 4                  | 1503          | 13.03.2016 |
| 2016 لقلق أبيض (منها 2000 في سرب واحد في الصباح)            | 6                  | 2216          | 24.03.2016 |
| 1900 لقلق أبيض (6 أسراب) خلال منتصف النهار وبعد الظهر       | 5                  | 2026          | 02.04.2016 |
| 5150 لقلق أبيض (6 أسراب) خلال منتصف النهار و1000 بجع أبيض   | 17                 | 6383          | 09.04.2016 |

| ملاحظات  | نسبة الطيور<br>(%) | عدد<br>الطيور | التاريخ    |
|--|--------------------|---------------|------------|
| كبير (1 سرب) خلال بعد الظهر.   |                    |               |            |
| 7000 لقلق أبيض (سربين) خلال بعد الظهر  | 18                 | 7049          | 20.04.2016 |
| 1901 لقلق أبيض (4 أسراب) خلال فترة ما بعد الظهر  | 7                  | 2609          | 24.04.2016 |
| 3098 حوام نحل الأوروبي (49% من إجمالي عدد هذه الأنواع) غالباً<br>خلال منتصف اليوم                | 10                 | 3673          | 26.04.2016 |
| 1502 لقلق أبيض (3 أسراب) خلال منتصف النهار<br>1567 حوام النحل الأوروبي غالباً أثناء منتصف النهار | 8                  | 3261          | 03.05.2016 |
| 1500 لقلق أبيض (سرب واحد) خلال فترة ما بعد الظهر   | 4                  | 1552          | 08.05.2016 |
|  | 79                 | 30,272        | الاجمالي   |

#### التوزيع اليومى لنشاط الهجرة

تشير البيانات من ربيع 2016 إلى ارتفاع معدل الهجرة خلال منتصف النهار وبعد الظهر، مقارنة مع الصباح (الشكل 4-56). مع ذلك، كان نشاط الهجرة عموما متغيرا بشكل كبير في فترات مختلفة من اليوم (انظر الانحراف المعياري العالي في الشكل 4-56).

كما ذكر أعلاه، كان للأحداث المنفردة تأثير قوي على البيانات المقدمة. في 10 وحدات مراقبة فقط (في تسعة أيام) بلغ مجموع الطيور المسجلة 29385 طائر (حوالي 76% من جميع الطيور المسجلة). يؤدي حدث منفرد من العديد من الأفراد إلى زيادة (غير متناسبة) في الوسط الحسابي. كان متوسط معدل الهجرة المرتفع خلال منتصف النهار وبعد الظهر، بالمقارنة مع الصباح، أساسا بسبب ست وحدات مراقبة خلال منتصف النهار وخمس وحدات مراقبة خلال فترة ما بعد الظهر (انظر أيضا الجدول 4-30). ختاما، قد لا يمثل هذا النمط نشاط الهجرة طوال فترة الدراسة، لأنه قد يكون ناجما عن الصدفة من خلال أحداث فردية، الأمر الذي كان له تأثير قوى على البيانات.



شكل 4-56 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.5 كم إلى موقع المراقبة خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع عام 2016 (الوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل فترة بين قوسين)

#### ارتفاع الطيور المهاجرة

في ربيع عام 2016 تم تسجيل حوالي 69 % من جميع الطيور و 65 % من جميع التسجيلات على ارتفاعات فوق 120 متر (الجدول 4–31). كان حوالي 28 % من جميع الطيور و 27 % من جميع التسجيلات – مؤقتا على الأقل – مسجلة على ارتفاعات من 30 إلى 120 متر (تمثل تقريبا منطقة توربينات الرياح التي اجتاحها الدوار). لم يهاجر سوى عدد قليل من الطيور / التسجيلات حصرا على ارتفاعات أقل من 30 مترا.

جدول 31-4 عدد الطبور (أعلاه) والتسجيلات (أدناه) التي لوحظت على مسافات تصل إلى 2.5 كم من مواقع المراقبة في مختلف فئات ارتفاع الطبران المسجلة في ربيع 2016

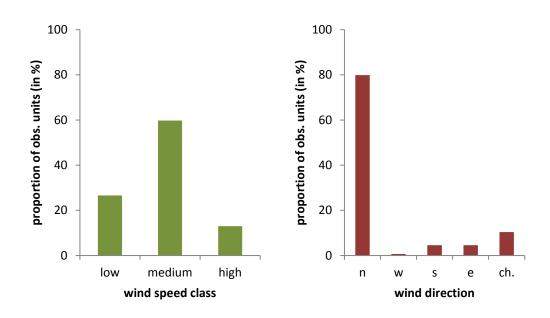
| ليران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
|----------------|-------------------------|----------|-----------|---------------------|
| > 120 متر      | >30 متر                 | < 30 متر | الطيور    | الحد الأدنى لارتفاع |
| 19             | 81                      | 1,063    | < 30 متر  | الطيران             |
| 6,212          | 4,555                   |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 26,501         |                         |          | > 120 متر |                     |
| ليران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
| > 120 متر      | >30 متر                 | < 30 متر | التسجيلات | الحد الأدنى لارتفاع |
| 10             | 15                      | 88       | < 30 متر  | الطيران             |
| 74             | 169                     |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 649            |                         |          | > 120 متر |                     |

#### اتجاهات الطيران

كالمعتاد خلال فترة الهجرة في الخريف، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 89٪) والتسجيلات (حوالي 81٪) في الاتجاهات الجنوبية. حوالي 7٪ من جميع الطيور و 10٪ من جميع التسجيلات توجهت للاتجاهات الغربية.

### سرعة الرياح واتجاه الرياح

خلال المسح في منطقة الفنار كانت سرعة الرياح المتوسطة من الاتجاهات الشمالية مهيمنة في ربيع 2016 (الشكل 4-57).



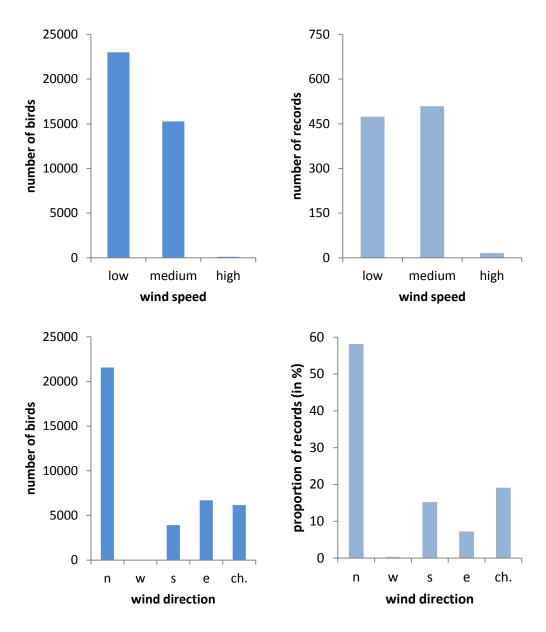
شكل 4-57 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) في ربيع 2016 (متغير)

وتتفق العلاقة بين نشاط الهجرة ونظام الرياح السائد إلى حد كبير مع ما تم استخالصه في منطقة المشروع في ربيع عام 2016 (انظر الفصل 4.3.4.4.1 ) ويمكن تلخيصها على النحو التالي:

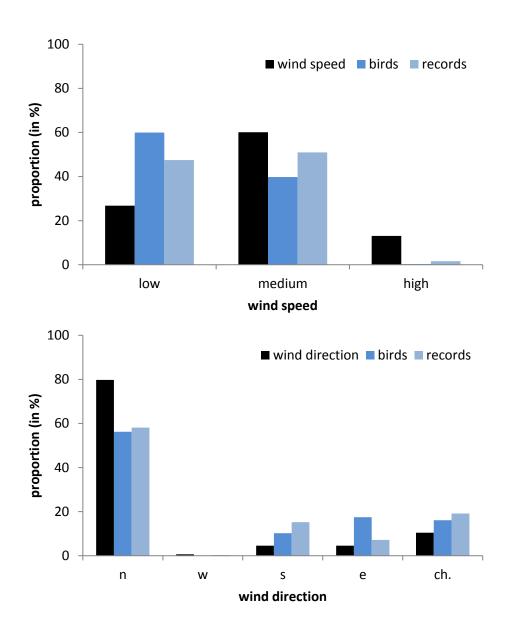
- وحدثت غالبية الطيور (والتسجيلات) في الحالات ذات سرعات رياح منخفضة ومتوسطة (الشكل4-58). كانت الوفرة النسبية للطيور والتسجيلات في حالات الرياح المنخفضة أعلى بشكل واضح مما كان متوقعا من النسبة طبقا لوحدات الرصد (الشكل 4-59). في المقابل، كانت نسبة الطيور والتسجيلات المسجلة في حالات سرعة الرياح العالية منخفضة جدا.
- قد تم تسجيل معظم الطيور في ظروف تتسم باتجاهات الرياح الشمالية (الشكل 4-58) ولكن أقل مما كان متوقعا من نسبة الوحدات الرصدية (انظر الشكل 4-59).
- بينما تم تسجيل عدد قليل من الطيور والتسجيلات في الحالات ذات اتجاهات الرياح الجنوبية أو تغير ظروف الرياح (الشكل 4-58). مع ذلك، كانت نسب الطيور / التسجيلات التي حدثت في ظروف الرياح الخلفية أو أثناء اتجاهات الرياح المتغيرة أعلى بكثير مما كان متوقعا من النسبة طبقاً لوحدات الرصد وفقا للشكل (4-59).

ختاما، كشف التحليل أن هجرة الربيع في منطقة الفنار كانت أعلى نسبيا خلال فترة الظروف الجيدة (مع الرياح من الاتجاهات الجنوبية أو ذات سرعة الرياح المنخفضة) وأقل خلال فترة الظروف غير جيدة (أي الرياح الشمالية القوية). مع ذلك، فإن أكبر

عدد من الطيور هاجر في ظروف الرياح المعاكسة، حيث كانت هذه أكثر الظروف شيوعا في ربيع عام 2016 وبشكل عام. من ثم، فإن نشاط الهجرة لم يتأثر فقط بنظام الرياح، بل أيضا بالعوامل الداخلية والخارجية الأخرى.



شكل 4-58 إجمالي أعداد الطيور (يساراً) والتسجيلات (يميناً) المسجلة في منطقة الفنار خلال فترات معينة من سرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أنناه) في ريبع 2016



شكل 4-59 إجمالي أعداد الطيور (يساراً) والتسجيلات (يميناً) المسجلة في منطقة الفنار خلال فترات معينة من سرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أدناه) في ربيع 2016

# ملاحظات أخرى حول هجرة الطيور

أثناء القيادة من خلال منطقة الدراسة في ربيع 2016 تم الحصول على تسجيلات قليلة من الأنواع المستهدفة. كان معظمها عقاب السهول (145 طائر مهاجر) الذي سجل ثلاث مرات في 7 مارس في فترة حوالي 10 دقيقة. وعلاوة على ذلك، لوحظت اثنان مجهولتان من الصقور والصقر الجراح بالصدفة في منطقة الفنار.

بالإضافة إلى ذلك، سجلت الطيور المهاجرة من الأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر في بعض الأحيان خلال وحدات المراقبة الموحدة أو عن طريق الصدفة في منطقة الفنار (انظر الجدول 4-32).

جدول 4-32 عدد الطيور المهاجرة للأنواع المستهدفة المسجلة بالصدفة أو الأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقبيم الأثر المسجل في منطقة الفنار في ربيع 2016

| الطيور | الأسم العلمي        | الأنواع              |
|--------|---------------------|----------------------|
| 22     | هيروندو روستيكا     | عصفور الجنة          |
| 1      | فيلوسكوبوس كوليبيتا | سكسكة (نقشارة شائعة) |
| 45     | موتاسيلا ألبا       | أبو فصادة ابيض       |
| 3      | أنثوس سير فينوس     | أبو فصية أحمر الزور  |
| 1      | أنثوس سبينوليتا     | ابو فصية الماء       |
| 21     | -                   | نوع القنبرة          |
| 6      | نوع أنثوس           | أبو فصية             |

### 4.3.5.4.4 منطقة أكوا في ربيع 2016

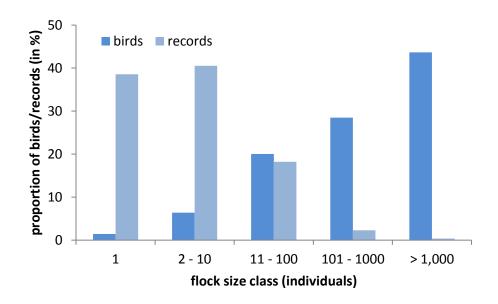
#### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الانواع وحجم السرب

وتم رصد ما مجموعه 74579 طيرا من 30 نوعا على مسافات تصل إلى 2 كيلومتر من مواقع المراقبة في منطقة أكوا في ربيع عام 2016 (الجدول 4–33). اللقلق الأبيض وحوام السهول وحوام النحل الأوربي والبجع الأبيض الكبير وعقاب السهول والحدأة السوداء كانت الأنواع الأكثر عددا. وتمثل هذه الأنواع الستة 97٪ من جميع الأفراد المسجلين (الجدول 4–33). وكان حوالي 58٪ من جميع الطيور المسجلة اللقالق البيضاء، وبالتالي فإن اللقلق الأبيض كان إلى حد بعيد أكثر الأنواع عددا.

على الرغم أن نادرا ما تم تسجيل اسراب كبيرة ، كان لديهم تأثير قوي على مجموعة البيانات. في المجموع، كانت هناك عشر اسراب (< 1% من مجموع التسجيلات) مع أكثر من 1000 فرد، تمثل حوالي 44٪ من جميع الطيور المهاجرة (الشكل 4–60). في المقابل، كان جزء الطيور التي تهاجر بشكل فردي حوالي 39٪ من جميع التسجيلات لكن حوالي 1٪ من جميع الطيور (الشكل 4–60). تشكل كل من الطيور والاسراب المفردة التي تصل إلى عشرة أفراد حوالي 80٪ من جميع التسجيلات.

سجل عموما 2766 تسجيلا (من فرد أو سرب) على مسافات تصل إلى 2 كيلومتر من مواقع المراقبة. وسجل حوام السهول (26٪)، وعقاب السهول (19٪) والحدأة السوداء (15٪) وحوام النحل الأوربي (11٪) في معظم الأحيان. في المقابل سجل اللقلق الأبيض (3٪) والبجع الأبيض العظيم (1٪) في بعض الأحيان.

سجل في منطقة أكوا في ربيع 2016 ما مجموعه 2399 فردا من الأنواع "المهددة بالانقراض" (50 نسر مصري و 2349 نسور السهول) و 29 فردا من الأنواع "معرضة للخطر" (12 من عقاب سفعاء كبرى و 17 النسور الإمبراطورية الشرقية). بالإضافة إلى ذلك، ينتمي 24 فردا مسجلا إلى أنواع مدرجة في قائمة "القريبة من التهديد" (18 من مرزة بغشاء و 6 من صقر الغروب). لاحظ أنه قد يكون هناك المزيد من الأفراد من هذه الأنواع أو الأنواع الأخرى التي يمكن العثور عليها تحت مرزة بغشاء / أبو شردة والهار وكذلك النسر، الصقر أو طيور جارحة مجهولة.



شكل 4-60 الوفرة النسبية (نسبة!) من الطيور / التسجيلات المسجلة على مسافات تصل إلى 2.5 كم في مختلف فئات حجم السرب في منطقة أكوا في ربيع 2016 جدول 3-33 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة أكوا (أي على مسافات تصل إلى 2.0 كم من مواقع المراقبة) في فترة الدراسة (27 فبراير و 25 مايو) في ربيع 2016

| التسجيلات           | الطيور                     | الأسم العلمي  | الأنواع   |
|---------------------|----------------------------|---|---|
| 14                  | 6,242                      | بيليكانوس أونوكروتالوس  | البجع الابيض  |
| 1                   | 1                          | بوبولكوس إيبيس  | أبو قردان   |
| 41                  | 385                        | سيكونيا نيجرا   | لقلق اسود   |
| 85                  | 43,450                     | سيكونيا سيكونيا   | لقلق أبيض   |
| 4                   | 4                          | بانديون هالييتوس  | العقاب النساري  |
| 299                 | 8,191                      | بيرنيس أبيفوروس   | حوام النحل الاوربي  |
| 408                 | 1,859                      | میافیز میجرانز  | الحدأة السوداء  |
| 3.5                 |                            | and the second second   | and the state of the                                      |
| 35                  | 50                         | نیوفرون بیرنوبتیروس   | الرخمة المصرية/ انوق                                      |
| 1                   | 50<br>1                    | نیوفرون بیر نوبتیروس<br>جیبس فولفس  | الرخمه المصريه/ انوق<br>نسر جريفون                        |
|                     |                            |   |   |
| 1                   | 1                          | جيبس فولفس  | نسر جريفون  |
| 1<br>151            | 1<br>209                   | جيبس فولفس<br>سيركيتوس غاليكوس  | نسر جريفون<br>عقاب ابيض                                   |
| 1<br>151<br>36      | 1<br>209<br>44             | جيبس فولفس<br>سيركيتوس غاليكوس<br>سيركوس أيروجينوسوز                                    | نسر جريفون<br>عقاب ابيض<br>دراع                           |
| 1<br>151<br>36<br>9 | 1<br>209<br>44<br>18       | جیبس فولفس<br>سیرکیتوس غالیکوس<br>سیرکوس أیروجینوسوز<br>سیرکس ماکروروس                  | نسر جريفون<br>عقاب ابيض<br>دراع<br>مرزة بغشاء             |
| 1<br>151<br>36<br>9 | 1<br>209<br>44<br>18<br>10 | جيبس فولفس<br>سيركيتوس غاليكوس<br>سيركوس أيروجينوسوز<br>سيركس ماكروروس<br>أكويلا بيناتا | نسر جريفون<br>عقاب ابيض<br>دراع<br>مرزة بغشاء<br>ابو شردة |

| 3     | 3      | نوع الصقر            | نوع الباشق               |
|-------|--------|----------------------|--------------------------|
| 717   | 10,154 | بوتيو بوتيو فولبينوس | الصقر الحوام             |
| 41    | 67     | بونيو روفينوس        | صقر جراح                 |
| 3     | 7      | نوع بويتو            | حوام                     |
| 100   | 403    | -                    | عقاب سفعاء صغرى          |
| 10    | 12     | عقرب                 | عقاب سفعاء كبرى          |
| 482   | 2,349  | أكويلا نيبالنسيس     | عقاب السهول              |
| 12    | 17     | بازيات حقيقية        | العقاب الملكي الشرقي     |
| 1     | 1      | أكويلا كريسيتوس      | عقاب ذهبي                |
| 91    | 130    | أكويلا بيناتا        | عقاب مسيرة صغرى          |
| 80    | 530    |                      | عقاب                     |
| 2     | 2      | فالكو ناوماني        | عويسق صغير               |
| 38    | 40     | فالكو تيننونكولوس    | عويسق شائع               |
| 2     | 3      | فالكو الينور         | صقر الينورا              |
| 5     | 6      | فالكو كونكولور       | صقر الغروب               |
| 2     | 2      | فالكو سوبوتيو        | شويهين اوراسي            |
| 1     | 1      | فالكو بيليجرينويدس   | شاهين بربري              |
| 29    | 31     | نوع صقر              | صقر                      |
| 10    | 29     |                      | طيور جارحة مجهولة الهوية |
| 8     | 244    | جروس جروس            | كركي شائع                |
| 2,766 | 74,579 |                      | المجموع                  |

التصنيف تبعا للقائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN): "مهددة بالانقراض"، معرضة للخطر او "قريبة من التهديد". الأنواع المدرجة تحت اسم "الأقل أهمية" أو التي لم تؤخذ في الاعتبار في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ليست "ملونة".

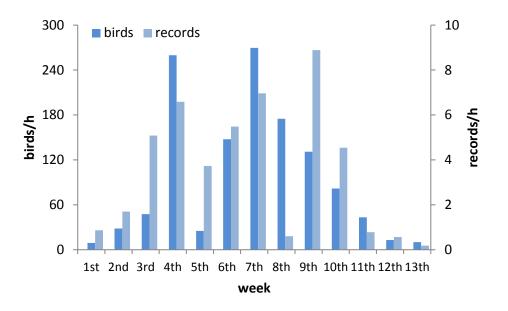
### التوزيع الموسمي لنشاط الهجرة

في ربيع عام 2016، بلغ عدد الطيور / ساعة والتسجيلات / ساعة خلال الأسابيع الأولى من المسح، وبلغ ذروته في منتصف فترة الدراسة وانخفض بعد ذلك مرة أخرى (الشكل 4-61). معظم الطيور مرت في منطقة الدراسة بين منتصف مارس ونهاية أبريل. بين 10 مارس و 30 أبريل تم تسجيل 85٪ من جميع الطيور (و 81٪ من جميع التسجيلات).

ولم تهاجر الطيور بانتظام بأعداد متساوية، ولكن الهجرة تركزت في أيام أو فترات قليلة. وخلال ثمانية أيام، تم تسجيل 56426 طيرا في منطقة أكوا (الجدول 4-34). وهكذا في حوالي 10٪ من جميع أيام المراقبة تم تسجيل 76٪ من جميع الطيور. خلال ثمانية أيام، كل الأسراب الأكثر من 1000 طيرا وقد لوحظ حوالي 63% من كل الاسراب بحدود 101 الى 1000 طيرا.

كان عدد التسجيلات عالية في غضون أيام معينة، أيضا، وبالتالي أثرت بشكل كبير على الظواهر المصورة. خلال عشرة أيام (تمثل حوالي 14٪ من إجمالي وقت الرصد) تم تسجيل حوالي 57٪ من جميع التسجيلات.

كانت تلك الأيام ذات النشاط الأعلى للهجرة في منطقة أكوا تتفق كثيرا مع أيام "الذروة" في منطقة المشروع ومنطقة الفنار في ربيع 2016. ومع ذلك، فإن أيام "الذروة" الوحيدة في منطقة المشروع (21 أبريل و 1 مايو و 2 مايو) لم تتمي إلى تلك الأيام ذات النشاط الأعلى للهجرة في منطقة الفنار. ربما تكون هذه النتيجة ناجمة عن فترات الدراسة المختلفة في المنطقتين في ربيع 2016 (لا يوجد ملاحظات قبل 15 أبريل في منطقة المشروع تؤدي إلى أيام "ذروة" أكثر نسبيا – في أبريل ومايو).



شكل 4-61 نشاط الهجرة (طيور/ ساعة والتسجيلات/ ساعة) في أسابيع مختلفة في ربيع 2016 (الطيور فقط على مسافات تصل إلى 2.0 كم إلى مواقع مراقبة؛ لتصحيح وقت الرصد المختلفة ، وتم تقسيم عدد من الطيور/ التسجيلات على وقت الرصد من الأسبوع المحدد؛ 27 فبراير – 3 مارس)

جدول 4-34 خصائص الهجرة على مدى عشرة أيام مع نشاط الهجرة المرتفع (جداً) في ربيع عام 2016

| ملاحظات  | نسبة<br>الطيور (%) | عدد الطيور | التاريخ    |
|--|--------------------|------------|------------|
| 12552 اللقالق البيضاء (منها 12500 في 3 اسراب) أثناء الصباح                   | 17                 | 12,931     | 24.03.2016 |
| 7500 اللقالق البيضاء (منها 7.400 في 10 اسراب) أثناء منتصف اليوم وبعد الظهيرة | 10                 | 7,749      | 02.04.2016 |

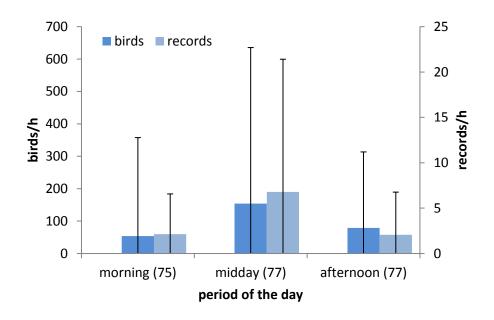
| ملاحظات  | نسبة الطيور (%) | عدد الطيور | التاريخ    |
|--|-----------------|------------|------------|
| 3990 لقالق بيضاء (أغلبهم في 5 اسراب فقط) و 5 عليض كبير (أغلبهم في 1 سرب فقط) أثناء وسط النهار وبعد الظهر | 13              | 9,553      | 09.04.2016 |
| 3366 من اللقالق البيضاء (منها 2.000 في 1 سرب) 1388 الصقر الحوام (101 تسجيل)                              | 10              | 7,749      | 10.04.2016 |
| 10200 لقالق بيضاء (أغلبهم في 4 اسراب) أثناء وسط النهار و وبعد الظهيرة                                    | 14              | 10,241     | 20.04.2016 |
| 5038 حوام النحل الأوربي (62 % من المجموع الكلي لهذا النوع) أغلبهم أثناء منتصف اليوم                      | 8               | 5,888      | 26.04.2016 |
| 941 حوام النحل الأوربي 754 لقالق بيضاء (منها 600 في 1 سرب) 596 حوام السهول وأنواع أخرى                   | 4               | 2,615      | 03.05.2016 |
| 2350 لقالق بيضاء (في 4 اسراب، منها 1 سرب به 1.250 أثناء بعد الظهر  | 3               | 2,452      | 08.05.2016 |
|  | 10              | 56,426     | الاجمالي   |

# التوزيع اليومي لنشاط الهجرة

تشير البيانات الواردة من ربيع 2016 إلى ارتفاع معدل الهجرة خلال منتصف النهار، مقارنة مع الصباح وبعد الظهر

(الشكل 4-62). ومع ذلك، كان نشاط الهجرة العام متغيرا بشكل كبير في فترات مختلفة من اليوم (انظر الأنحراف المعياري المرتفع في الشكل 4-62).

وكما ذكر أعلاه، كان للأحداث المنفردة تأثير قوي على البيانات المقدمة. في 13 وحدة مراقبة فقط (على ثمانية أيام) ما مجموعه 52588 فرد تم تسجيلهم (حوالي 71٪ من جميع الطيور المسجلة). يؤدي حدث واحد مع العديد من الأفراد إلى زيادة (غير متناسبة) عالية للوسط الحسابي. كان السبب الرئيسي لارتفاع معدل الهجرة خلال النهار، مقارنة مع الصباح وبعد الظهر، بسبب الملاحظات خلال منتصف النهار في 9 و 20 و 26 أبريل، عندما ارتفعت أعداد اللقاق الأبيض، اللقاق الأبيض و / أو الصقر الجراح، على التوالي، التي مرت بمنطقة الدراسة (جدول 4-34). وختاماً، قد لا يمثل هذا النمط نشاط الهجرة طوال فترة الدراسة، لأنه قد يكون ناجما عن الصدفة من خلال أحداث فردية، الأمر الذي كان له تأثير قوي على البيانات.



شكل 4-62 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) على مسافات تصل إلى 2.0 كم إلى مواقع المراقبة خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع 2016 (الوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل فترة بين قوسين)

### ارتفاع الطيور المهاجرة

في ربيع عام 2016 تم تسجيل حوالي 49٪ من جميع الطيور و 64٪ من جميع التسجيلات على ارتفاعات فوق 120 متر (الجدول 4–35). حوالي 38٪ من جميع الطيور و 26٪ من جميع التسجيلات كانت – على الأقل مؤقتة – مسجلة على ارتفاعات من 30 إلى 120 متر (تقريبا تمثل المنطقة الدوارة لتوربينات الرياح). لم

يهاجر سوى عدد قليل من الطيور / التسجيلات حصرا على ارتفاعات أقل من 30 مترا. جدول 4-35 عدد الطيور (أعلاه) والتسجيلات (أدناه) التي لوحظت على مسافات تصل إلى 2.0 كم إلى مواقع المراقبة على مختلف فئات ارتفاع الطيران المسجلة في ربيع عام 2016

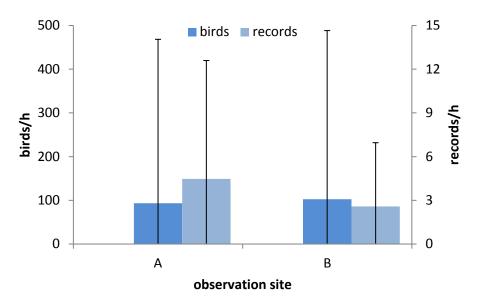
| يران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
|---------------|-------------------------|----------|-----------|---------------------|
| > 120 متر     | >30 متر                 | < 30 متر | الطيور    | الحد الأدنى لارتفاع |
| 630           | 394                     | 9,611    | < 30 متر  | الطيران             |
| 12,536        | 14,606                  |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 36,534        |                         |          | > 120 متر |                     |
| يران (بالمتر) | الحد الأقصى لارتفاع الط |          |           |                     |
| > 120 متر     | >30 متر                 | < 30 متر | التسجيلات | الحد الأدنى لارتفاع |
| 5             | 44                      | 270      | < 30 متر  | الطيران             |
| 163           | 488                     |          | >30 متر   | (بالمتر)            |
| 1,730         |                         |          | > 120 متر |                     |

#### إتجاهات الطيران

كالمعتاد خلال فترة الهجرة في الربيع، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 89٪) والتسجيلات (حوالي 81٪) في الاتجاهات الجنوبية. حوالي 5٪ توجه إلى الغرب و 5٪ أخرى من جميع الطيور للاتجاهات الشرقية.

#### المقارنة المكانية لنشاط الهجرة

لم يكشف تحليل معدلات الهجرة (طيور / الساعة) خلال وحدات المراقبة المتزامنة في الموقعين عن وجود فرق ملحوظ (الشكل 4-63). مع ذلك، يبدو أن معدل الهجرة (التسجيلات/ الساعة) أعلى قليلا في الموقع أ. وبما أن منطقة أكوا موحدة تماما، فلا توجد خصائص طبوغرافية ملحوظة قد تؤثر على التوزيع المكاني لهجرة الطيور في الربيع. وختاما، لا يمكن إجراء تمايز مكاني واضح عند وصف وتقييم أنشطة الهجرة في المنطقة في الربيع.



شكل 4-63 مقارنة معدلات الهجرة خلال وحدات المراقبة المتزامنة في الموقعين (أ (154 = n) و ب (155 = n)) في خريف عام 2015 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات المراقبة؛ حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة ) في كل موقع مراقبة بين قوسين)

#### سرعة واتجاه الرياح:

خلال المسح في منطقة أكوا كانت سرعة الرياح المتوسطة هي السائدة في ربيع 2016 (الشكل 4-64). في 75٪ من إجمالي وحدات المراقبة الرياح كانت قادمة من الاتجاه الشمالي.

وتتفق العلاقة بين نشاط الهجرة ونظام الرياح السائد إلى حد كبير مع ما تم استخالصه في منطقة المشروع في ربيع عام 2016 (انظر الفصل 4.3.4.4.1) ويمكن تلخيصها على النحو التالي:

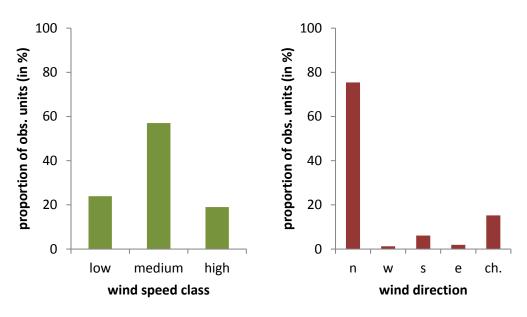
- وقد حدثت غالبية الطيور (والتسجيلات) في حالات ذات سرعات رياح متوسطة ومنخفضة (الشكل 4-65).

كانت الوفرة النسبية للطيور والتسجيلات في حالات الرياح المنخفضة أعلى بشكل واضح مما كان متوقعا من النسبة طبقا لوحدات الرصد (الشكل 4-66). في المقابل، كانت نسبة الطيور والتسجيلات المسجلة في حالات سرعة الرياح العالية منخفضة جدا.

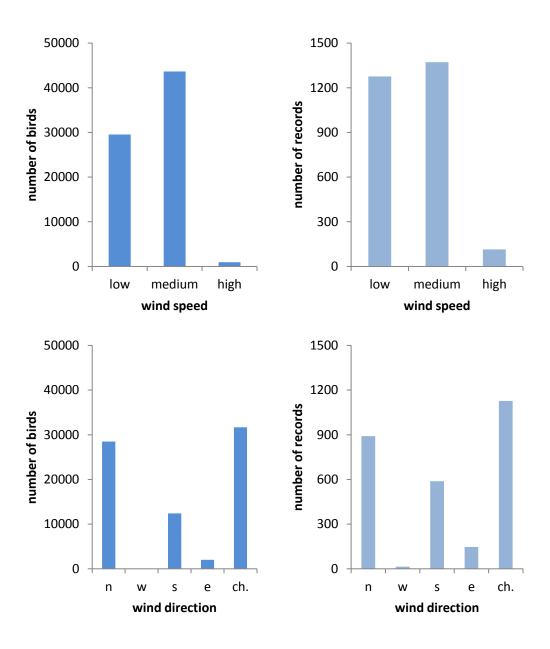
- قد تم تسجيل معظم الطيور في ظروف تتغير فيها اتجاهات الرياح (الشكل 4-65)، أي أكثر بكثير مما كان متوقعا من نسبة وحدات الرصد (انظر الشكل 4-66). أثناء خمس وحدات مراقبة فقط (أربعة أيام)، تم تسجيل مجموعه من نسبة وحدات الروف الرياح المتغيرة (تمثل 68٪ من جميع الطيور). وهكذا، يصبح من الواضح مرة أخرى أن وحدات المراقبة الوحيدة كان لها تأثير كبير على مجموعة البيانات.

- تم تسجيل عدد مناسب من الطيور والتسجيلات في الحالات ذات اتجاهات الرياح الجنوبية أيضا (الشكل 4-65). تشير هذه النتيجة بشكل أساسي إلى وحدات مراقبة واحدة على مدى أربعة أيام مع نشاط مرتفع للهجرة (24 مارس و 9 و 10 و 26 أبريل انظر الجدول 4-34). كانت أجزاء الطيور / التسجيلات التي حدثت في ظروف الرياح الخلفية أعلى بكثير مما كان متوقعا من الجزء طبقاً إلى وحدات الرصد (وفقا للشكل 4-66).

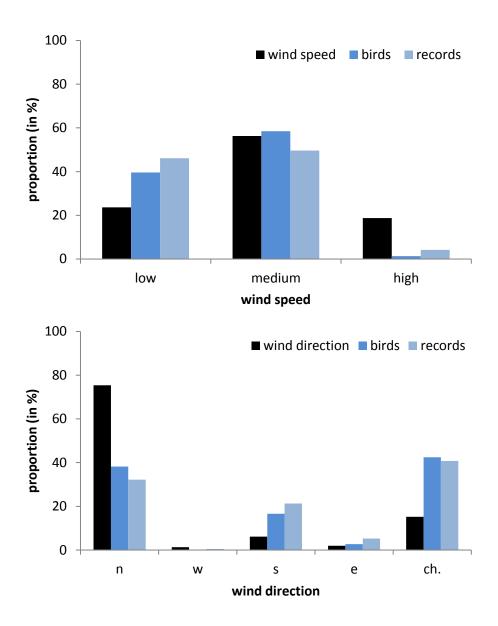
ختاما، كشف التحليل أن هجرة الربيع في منطقة أكوا كانت أعلى نسبياً خلال فترة الظروف المواتية (مع الرياح من الاتجاهات الجنوبية أو ذات سرعة الرياح المنخفضة) وأقل خلال فترة الظروف غير المواتية (أي الرياح الشمالية القوية). مع ذلك، فإن عددا كبيرا من الطيور هاجرت حتى في ظروف الرياح المعاكسة/ الأمامية لأنها كانت أكثر الظروف شيوعاً في ربيع عام 2016 وبشكل عام. ومن ثم، فإن نشاط الهجرة لم يتأثر فقط بنظام الرياح، بل أيضا بالعوامل الداخلية والخارجية الأخرى.



شكل 4-64 سرعة الرياح (يسار) واتجاه الرياح (يمين) التي تم الحصول عليها في منطقة أكوا في ربيع 2016 (متغير)



شكل 4-65 نسبة وحدات المراقبة ذات سرعة الرياح المختلفة (أعلاه) واتجاهات الرياح (أدناه) والوفرة النسبية (٪) للطيور والسجلات المسجلة في ربيع 2016 خلال ظروف الرياح



شكل 4-66 إجمالي عدد الطيور (يسار) والسجلات (يمين) المسجلة في منطقة أكوا خلال بعض ظروف سرعة الرياح (أعلاه) واتجاه الرياح (أنناه) في ربيع 2016 ملاحظات أخرى حول هجرة الطيور

أثناء القيادة من خلال منطقة أكوا في ربيع 2016 تم الحصول على تسجيلات قليلة من الأنواع المستهدفة: الحدأة السوداء (2 طائر) وعقاب صرارة (طائر واحد) بالإضافة إلى ذلك، سجلت أحيانا الطيور المهاجرة للأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر أثناء وحدات المراقبة الموحدة أو عن طريق الصدفة في منطقة الفنار (انظر الجدول 4-36).

جدول 4-36 عدد الطيور المهاجرة للأنواع المستهدفة المسجلة بالصدفة أو الأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقبيم الأثر المسجل في منطقة أكوا في ربيع عام 2016

| الطيور | الأسم العلمي            | الأنواع                    |
|--------|-------------------------|----------------------------|
| 1      | وقواق/ هو هو            | غراب البحر                 |
| 8      | ترينجا جلاريولا         | طيطوى الغياض               |
| 9      | جبلريولا براتينكولا     | ابو اليسر اسود الجناح      |
| 3      | جلاريولا نوردماني       | قطقاط متوج صغير            |
| 1      | -                       | الخواض                     |
| 2      | ستيرنا نيلوتيكا         | خطاف ابو بلحة/ابو جرة      |
| 42     | كليدونياس هبريدوس       | خطاف البحر                 |
| 1      | كولومبا ليفيا           | حمام شائع                  |
| 3      | ستريبتوبيليا تورتور     | القمري/ الحمامة السلحفائية |
| 1      | -                       | نوع الحمام                 |
| 2      | تاشيماربتيس ميلبا       | سمامة                      |
| 109    | أبوس أبوس               | سمامة شائعة                |
| 15     | أبوس باليدوس            | سمامة باهتة                |
| 812    | ميروبس أبياستر          | وروار أوروبي               |
| 3      | أوبوبا إبوبس            | هد هد                      |
| 209    | كالاندر لا براشيداكتيلا | قنبرة قصيرة الأصابع        |
| 9      | -                       | القنبرة                    |
| 29     | ريباريا ريباريا         | سنونو الرمل                |
| 1      | بتيونوبروجن روبيستريس   | سنونو الجرف الأوراسي       |
| 770    | هيروندو روستنيكا        | خطاف المخازن               |
| 67     | سيكروبيس دوريكا         | عصفور الجنة أحمر العجز     |
| 44     | ديليتشون أوربيكا        | سنونو أبيض البطن           |
| 2      | فيلوسكوبوس تروشيلوس     | نقشارة الصفصاف             |
| 1      | نوع فيلوسكوبوس          | نوع شاهین فیلوسکو بوس      |
| 2      | سيلفيا كوروكا           | زريقة فيراني/دخلة فيراني   |
| 1      | فينيكوروس أوكروروس      | حميراء سوداء               |
| 8      | موتاسيلا ألبا           | ابو فصادة ابيض             |
| 4      | نوع موتاسيلا فلافا      | ابو فصادة اصفر             |
| 1      | أنثوس كامبستريس         | أبو فصية الصحراء           |
| 9      | أنثوس تريفياليس         | أبو فصية الشجر             |
| 27     | أنثوس سيرفينوس          | ابو فصية أحمر الزور        |
| 1      | نوع أنثوس               | نوع أبو فصية               |
| 4      | -                       | الجواثم                    |

### 4.3.5.4.5 منطقة ليكيلا في ربيع 2016

#### عدد الطيور المهاجرة وتكوين الانواع وحجم السرب

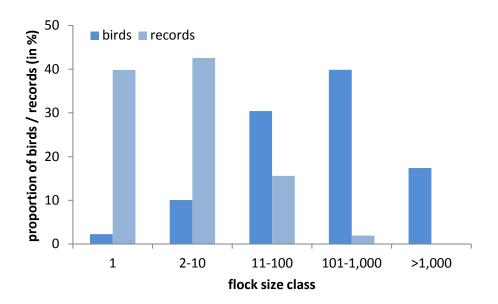
تم رصد مجموعه من 31616 طائر من 26 نوعا ذا صلة في منطقة مزرعة رياح ليكيلا في ربيع عام 2016 (الجدول 37-4 ). اللقلق الأبيض وعقاب سفعاء صغرى وعقاب السهول والحدأة السوداء وحوام النحل الأوربي كانو أكثر الأنواع عداداً. وتمثل هذه الأنواع الخمسة 91٪ من جميع الأفراد المسجلين (الجدول 4-37). وكان حوالي 45 % من جميع الطيور المسجلة اللقالق البيضاء، وبالتالي فإن اللقلق الأبيض كان إلى حد بعيد أكثر الأنواع عددا.

على الرغم من أنه نادرا ما سجلت اسراب كبيرة ، كان لديهم تأثير قوي على مجموعة البيانات. في المجموع كان هناك سرب واحد فقط (0.1٪ من جميع التسجيلات)مكون من أكثر من 1000 فرد، يمثلون حوالي 17٪ من جميع الطيور المهاجرة (الشكل 4-67). في المقابل، كان جزء الطيور التي تهاجر بشكل فردي حوالي 40٪ من جميع التسجيلات أي حوالي 20٪ من جميع الطيور (الشكل 4-67). تشكل كل من الطيور والاسراب المفردة التي تصل إلى عشرة أفراد حوالي 82 % من جميع التسجيلات.

سجلت بشكل عام 1802 تسجيل (من فرد أو سرب) في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا. تم تسجيل الصقر الحوام (34%) وعقاب السهول (16%) والحدأة السوداء (14%) وحوام العسل الاوربي (4%) في معظم الأحيان. وعلى النقيض من ذلك سجل اللقلق الأبيض (أقل من 3٪) والبجع الأبيض الكبير (أقل من 1٪) في بعض الأحيان.

تم رصد ما مجموعه 1731 فرداً من الأنواع "المعرضة للخطر" و22 فرداً من الأنواع "الضعيفة " في منطقة مزرعة رياح ليكيلا في ربيع عام 2016 (أنظر الجدول 4–37). وبالإضافة إلى ذلك، تم تسجيل 27 فرداً ينتمون إلى أنواع مدرجة في قائمة "قريب من التهديد". لاحظ أنه قد يكون هناك المزيد من الأفراد من هذه الأنواع أو الأنواع الأخرى التي يمكن العثور عليها تحت انواع مرزة البطائح / والصقر أو طيور جارحة مجهولة الهوية.

كما لوحظ وجود 31212 طائرا كبيرا (291 تسجيل) خارج منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا، منها: 24426 لقلق ابيض و 2.397 والبجع الأبيض الكبير و 1300 والصقر الحوام و 1000 باشق و 493 عقاب السهول.



شكل 4-67 الوفرة النسبية (نسبة) من الطيور / التسجيلات المسجلة في مختلف فئات حجم السرب في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا في ربيع عام 2016 جدول 37-4 عدد الطيور والتسجيلات المسجلة في منطقة ليكيلا (في منطقة مزرعة الرياح المقترحة، على الأرجح ربما كانت -قطعة الارض لمشروع رياح رقم 5-2) في قترة الدراسة (من 10 فيرلير وحتى 15 مايو) في ربيع 2016

| التسجيلات | الطيور | الأسم العلمي                      | الأنواع             |
|-----------|--------|-----------------------------------|---------------------|
| 10        | 1,078  | بيليكانوس أونوكروتالوس            | البجع أبيض          |
| 19        | 286    | سيكونيا نيجرا                     | لقلق اسود/ عنز اسود |
| 46        | 14,384 | سيكونيا سيكونيا                   | لقلق أبيض/ عنز أبيض |
| 5         | 5      | بانديون هالييتوس                  | العقاب النساري      |
| 76        | 1,391  | بيرنيس أبيفوروس                   | حوام العسل الاوربي  |
| 259       | 1,400  | میلفیز میجرانز                    | الحدأة السوداء      |
| 18        | 25     | نيوفرون بيرنوبتيروس               | الرخمة المصرية      |
| 116       | 307    |                                   | عقاب ابيض           |
| 33        | 46     | سيركوس أيروجينوسوز                | دراع                |
| 20        | 26     | سيركس ماكروروس                    | مرزة بغشاء          |
| 22        | 38     | أكويلا بيناتا                     | ابو شردة            |
| 1         | 1      | سیرکس ماکروروس / أکویلا<br>بیناتا | مرزة البطائح        |
| 10        | 10     | نوع سیرکاس                        | عقاب                |
| 9         | 73     | سيركس ماكروروس                    | باشق                |
| 17        | 21     | سيركس ماكروروس                    | باشق اورسي          |

| 615   | 10,004 | بوتيو بوتيو فولبينوس | الصقر الحوام             |
|-------|--------|----------------------|--------------------------|
| 19    | 26     | بوتيو روفينوس        | صقر جراح                 |
| 9     | 73     | نوع بويتو            | حوام                     |
| 31    | 119    |                      | عقاب سفعاء صغرى          |
| 2     | 11     |                      | عقاب سفعاء كبرى          |
| 295   | 1,706  | أكويلا نيبالنسيس     | عقاب السهول              |
| 8     | 11     | بازيات حقيقية        | العقاب الملكي الشرقي     |
| 51    | 418    | أكويلا بيناتا        | عقاب مسيرة صغرى          |
| 7     | 22     |                      | صقر                      |
| 1     | 1      | فالكو ناوماني        | عويسق صغير               |
| 80    | 88     | فالكو تيننونكولوس    | عويسق شائع               |
| 1     | 1      | فالكو الينور         | صقر أسحم                 |
| 1     | 1      | فالكو كونكولور       | صقر الغروب               |
| 1     | 1      | فالكو بيار ميكوس     | الصقر الحر               |
| 1     | 1      | فالكو بيريجرنيوس     | صقر الشاهين              |
| 10    | 11     | نوع صقر              | صقر                      |
| 5     | 5      |                      | طيور جارحة مجهولة الهوية |
| 4     | 26     | جروس جروس            | كركي شائع                |
| 1,802 | 31,616 |                      | المجموع                  |

التصنيف تبعا للقائمة الحمراء للطيور المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN): "مهددة بالانقراض"، معرضة للخطر او "قريبة من التهديد". الأنواع المدرجة تحت اسم "الأقل أهمية" أو التي لم تؤخذ في الاعتبار في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ليست "ملونة".

### التوزيع الموسمى لنشاط الهجرة

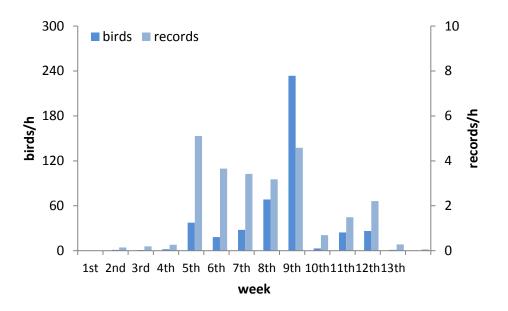
في ربيع 2016 كان نشاط الهجرة منخفضا إلى حد ما خلال الأسابيع الأربعة الأولى (أي حتى 8 مارس). في وقت لاحق، ارتفعت معدلات الهجرة، وبلغت ذروتها في الأسبوع التاسع (أوائل أبريل) وانخفضت بعد ذلك (الشكل 4-68). مرت معظم الطيور منطقة الدراسة بين أوائل مارس ومنتصف أبريل. بين 9 مارس و 12 أبريل تم تسجيل 87٪ من جميع الطيور (و 77٪ من جميع التسجيلات).

ولم تهاجر الطيور بانتظام بأعداد متساوية، ولكن الهجرة تركزت في أيام أو فترات قليلة. وخلال ستة أيام تم تسجيل 23271 طيرا في منطقة ليكيلا. وهكذا في حوالي 6 % من جميع أيام المراقبة تم تسجيل 74 % من جميع الطيور.

كانت تلك الأيام ذات النشاط الأعلى للهجرة في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا تتفق جزءياً مع أيام "الذروة" في المناطق التي

تم مسحها في ربيع 2016. ومع ذلك، فإن أيام "الذروة" الوحيدة في المناطق الأخرى (24 مارس و 20 ابريل و 8 مايو) لم تنتمى إلى تلك الأيام ذات النشاط الأعلى للهجرة في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا.

كان عدد التسجيلات عالية في غضون أيام معينة، أيضا، وبالتالي أثرت بشكل كبير على الظواهر المصورة. خلال 12 يوماً (تمثل حوالي 13 % من جميع التسجيلات.

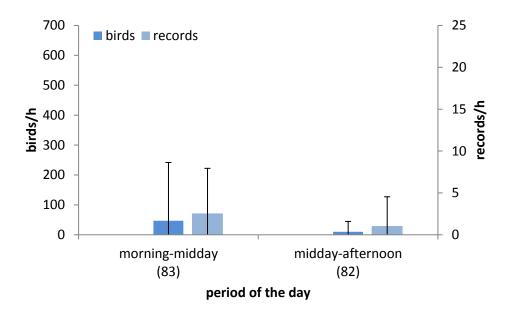


شكل 4-68 نشاط الهجرة (طيور/ ساعة والتسجيلات/ ساعة) في أسابيع مختلفة في ربيع 2016 (الطيور فقط داخل منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا. لتصحيح وقت الرصد المختلف تم تقسيم عدد الطيور/ التسجيلات على وقت الرصد من الأسيوع المحدد؛ 10 فيراير – 16 فيراير)

### التوزيع اليومي لنشاط الهجرة

تشير البيانات الواردة من ربيع 2016 إلى ارتفاع قليل في معدل الهجرة خلال الصباح-منتصف النهار، مقارنة مع منتصف اليوم وبعد الظهر (الشكل 4-69). ومع ذلك، كان نشاط الهجرة العام متغيرا بشكل كبير في فترات مختلفة من اليوم (انظر الأنحراف المعياري المرتفع في الشكل 4-69).

وكما ذكر أعلاه، كان للأحداث المنفردة تأثير قوي على البيانات المقدمة. على سبيل المثال، تم تسجيل سرب واحد من 5500 من اللقالق البيضاء في 9 أبريل خلال الصباح يؤدي إلى زيادة (عالية غير متناسبة) في الوسط الحسابي. وختاما، قد لا يمثل هذا النمط نشاط الهجرة طوال فترة الدراسة، لأنه قد يكون ناجما عن الصدفة من خلال أحداث فردية، الأمر الذي كان له تأثير قوي على البيانات.



شكل 4-69 متوسط نشاط الهجرة (الطيور / الساعة والتسجيلات / الساعة) في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا خلال فترات مختلفة من اليوم في ربيع 2016 (الوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ حجم العينة (أي عدد أيام المراقبة) لكل فترة بين قوسين

#### ارتفاع الطيور المهاجرة

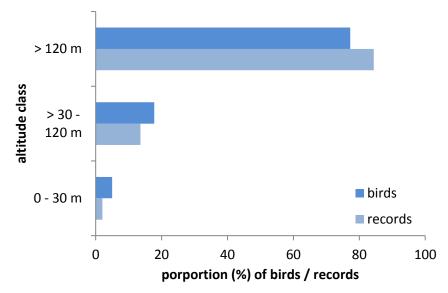
خلال فترة الدراسة في ربيع 2016، سجلت غالبية الطيور (والتسجيلات) على ارتفاعات أعلى من 120 متر (الشكل 4-70). حوالي 14 % من جميع الطيور و 18 % من جميع التسجيلات كانت مسجلة على ارتفاعات من 30 إلى 120 متر (تقريبا تمثل منطقة دوار توربينات الرياح). لم يهاجر سوى عدد قليل من الطيور / التسجيلات حصرياً على ارتفاعات أقل من 30 مترا.

### إتجاهات الطيران

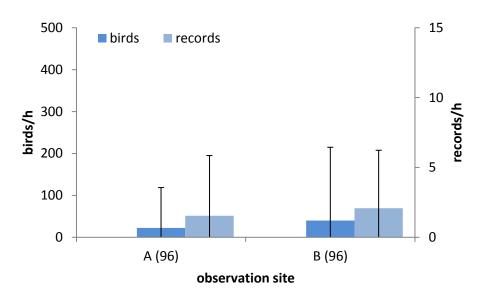
كالمعتاد خلال فترة الهجرة في الربيع، هاجرت غالبية الطيور (حوالي 80٪) في الاتجاهات الشمالية. حوالي 9٪ و 8٪ من جميع الطيور توجهت للاتجاهات الجنوبية والغربية، على التوالى.

#### المقارنة المكانية لنشاط الهجرة

ولم يختلف نشاط الهجرة في موقعي الرصد في مزرعة الرياح في ليكيلا اختلافا كبيرا (الشكل 4-71).



شكل 4-70 الوفرة النسبية (نسبة٪) من الطيور / التسجيلات المسجلة في ارتفاعات مختلفة في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا في ربيع عام 2016



شكل 4-71 مقارنة معدلات الهجرة التي تم الحصول عليها من موقعين للمراقبة في مزرعة الرياح في ليكيلا في ربيع عام 2016 (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على جميع وحدات المراقبة؛ حجم العينة (أي عدد وحدات المراقبة ) في كل موقع مراقبة بين قوسين)

## ملاحظات أخرى حول هجرة الطيور

بالإضافة إلى ذلك، سجلت أحيانا الطيور المهاجرة للأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر أثناء وحدات المراقبة الموحدة أو عن طريق الصدفة في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا(انظر الجدول 4-38). ولم يسجل أي طائر كبير في المنطقة في الربيع

في عام 2016. جدول 4-38 عدد الطيور المهاجرة للأنواع ذات الأهمية البسيطة لتقييم الأثر المسجل في منطقة مزرعة الرياح في ليكيلا في ربيع عام 2016

| الطيور | الأسم العلمي            | الأنواع                    |
|--------|-------------------------|----------------------------|
| 2,933  | وقواق/ هو هو            | غراب البحر الكبير          |
| 1      | إجريتا جارزيتا          | بلشون أبيض صغير            |
| 3      | -                       | الخواض                     |
| 5      | ستريبتوبيليا تورتور     | القمري/ الحمامة السلحفائية |
| 20     | أبوس أبوس               | سمامة شائعة                |
| 1      | أبوس باليدوس            | سمامة باهتة                |
| 31     | نوع أبوس                | سمامة                      |
| 445    | ميروبس أبياستر          | وروار أوروبي               |
| 51     | كالاندر لا براشيداكتيلا | قبرة قصيرة الأصابع         |
| 24     | ريباريا ريباريا         | سنونو الرمل                |
| 549    | هيروندو روستيكا         | خطاف المخازن               |
| 88     | سیکروبیس دوریکا         | عصفور الجنة                |
| 139    | ديليتشون أوربيكا        | سنونو أبيض البطن           |
| 24     | -                       | سنونو                      |

# 4.3.5.4.6 تقييم ومناقشة أهمية منطقة المشروع للهجرة في الربيع

### التقييم النوعى

من المهم الإشارة إلى أن التحقيق الذي تم اجراءه في منطقة المشروع في ربيع عام 2016 لم يغطي بالكامل فترات الهجرة الرئيسية للأنواع الحوامة الكبيرة. من المعروف أن الكركي الشائع وحوام السهول وجزئيا أيضا اللقلق الأبيض يهاجرون في فبراير ومارس. وبالتالي، فإن أعداد الطيور من هذه الأنواع قد تكون قد مرت بالفعل بالمنطقة قبل بدء التحقيق. ومع ذلك، فقد شمل التحقيق الذي أجري في عام 2017 فترة الهجرة الكاملة، ويمكن استخدامه لتقييم أهمية منطقة المشروع بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة أثناء هجرة الربيع. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للمسوحات الأخرى التي أجريت في أجزاء من منطقة المشروع (الفنار، أكوا، ليكيلا) في ربيع 2016 أن تقدم دعما قيما للتقييم.

وسجل عدد كبير جدا من الطيور المستهدفة (147,611) خلال 1,351.1 ساعة من الرصد الموحدة في منطقة الدراسة في ربيع 2017. على الرغم من أن هجرة الأنواع ذات الصلة كانت منخفضة خلال بعض الفترات، فقد تم الحصول على نشاط مرتفع جدا للهجرة في أيام فردية. وقد لوحظ أعداد ذات صلة من الأنواع "المهددة بالانقراض" أو "الضعيفة" في منطقة الدراسة،

ولا سيما نسر السهول مع 4,740 فردا. وبالتالي، تقع منطقة الدراسة (ومن ثم منطقة المشروع أيضا) في أو بالقرب من طريق الهجرة الهامة للطيور الحوامة الكبيرة في الربيع.

ومن المعروف جيدا أن ساحل البحر الأحمر، ولا سيما المنطقة المحيطة بجبل الزيت، الواقعة على بعد حوالي 70 كيلومتر جنوب شرق منطقة المشروع، يشكل عقبة رئيسية بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة التي تتكاثر في أوروبا والشرق الأوسط وآسيا ولكن الشتاءاً في افريقا الاستوائية وجنوب أفريقيا. ومع ذلك، ووفقا للنتائج السابقة (بيرجن وجايديك 2013) فإن التحقيق الحالي يقدم دليلا على أن ما لا يقل عن حصة كبيرة من البجع الأبيض الكبير واللقالق البيضاء وحوام النحل الأوربي وباشق ليفانت على ما يبدو لا تعبر البحر الأحمر في جبل الزيت في الربيع، لكنها تهاجر فوق السهول الصحراوية بعد ساحل البحر الأحمر الي السويس). وبالإضافة إلى ذلك، يكشف هذا التحقيق أن الأنواع الأخرى، مثل عقاب سفعاء صغرى والحدأة السوداء أو عقاب السهول، التي يعتقد أنها تتبع جبال البحر الأحمر شمالاً إلى مدينة السويس، على ما يبدو أيضا تهاجر بأعداد محددة على السهول الصحراوية من الساحل الغربي للبحر الأحمر. تعزز نتائج الدراسات على ما يبدو أيضا تهاجر بأعداد محددة على السهول الصحراوية من الساحل الغربي للبحر الأحمر. تعزز نتائج الدراسات التي منطقة الفنار ومنطقة أكوا ومنطقة ليكيلا ومنطقة المشروع في ربيع 2016 كثيرا هذا الاستنتاج.

وبناء على هذه الاعتبارات، من الواضح أن منطقة المشروع ذات أهمية عالية للطيور الحوامة الكبيرة في الربيع.

### التقييم الكمي بمقارنة معدلات الهجرة

كما هو مبين أعلاه (الفصل 4.3.4.3.4)، يبدو أن مقارنة معدلات الهجرة طريقة مفيدة أخرى لتقبيم أهمية منطقة هجرة الطيور، على الرغم من أنه يجب معالجة الاستتناجات المستخلصة بعناية.

بلغ متوسط معدلات الهجرة (المتصلة بمساحة تبلغ حوالي 20 كيلومترا مربعا، أي دائرة يبلغ قطرها 2.5 كم) التي تم الحصول عليها في منطقة المشروع في ربيع 2016 و 2017، 126.1 و 109.3 طيور / ساعة و 2.9 و 2.7 تسجيل / ساعة، على التوالي (الجدول 4–39 وقد سجلت معدلات الهجرة القابلة للمقارنة في منطقة الفنار ومنطقة أكوا، في حين كانت القيمة في منطقة ليكيلا أقل بشكل واضح (لاحظ أن المساحة الدقيقة التي ترتبط بها بيانات ليكيلا لا تزال غير معروفة). ووفقا للدراسات التي أجريت سابقا على الساحل الغربي للبحر الأحمر، فإن نشاط الهجرة في الربيع تراوح ما بين 82.6 إلى 13.1 طيور / ساعة و 4.3 إلى 83.3 تسجيلات / ساعة (مرة أخرى تتعلق بنحو 20 كم مربع، الجدول 3.39). أجريت هذه الدراسات على السهول الصحراوية الغربية والشمال الغربي من جبل الزيت، أي في جنوب وجنوب شرق منطقة المشروع أساسا. وتقع المنطقة "300 كم 2 شمال غرب رأس غارب" المتاخمة مباشرة لمنطقة (جنوب) غرب منطقة المشروع. ومن ثم، فإنه من الواضح أن

نشاط الهجرة في منطقة المشروع يصل إلى بعد مقارن كما تم الحصول عليه في مناطق أخرى في الجنوب. وبناء على هذه الاعتبارات، من المرجح كثيراً أن منطقة المشروع ذات أهمية عالية للطيور الحوامة الكبيرة في الربيع. تظهر هذه النتائج بوضوح أن الأرقام التي يمكن تحديدها (أعداد عالية جدا بشكل مؤقت) من الطيور الحوامة الكبيرة تحدث في منطقة المشروع.

جدول 4-39 معدلات الهجرة مسجلة خلال فصل الربيع في مناطق مختلفة على ساحل البحر الأحمر (بيانات من بيرجن 2009، بيرجن وجابيبيك 2013، ايكودا 2007، 2011، 2016أ وب، بيانات غير منشورة

| معدل الهجرة<br>جيلات/ الساعة | • • • | العام | الموقع                          |
|------------------------------|-------|-------|---------------------------------|
| 4.3                          | 157.7 | 2007  | راس جيمسا إلى رأس شقير          |
| 5.2                          | 82.6  | 2009  | المنطقة البرتقالية (جبل الزيات) |
| 8.3                          | 213.3 | 2010  | 200 كيلو متر مربع جنوب شرق رأس  |
| 5.5                          | 191.6 | 2013  | 300 كيلو متر مربع شمال شرق رأس  |
| 2.6                          | 100.0 | 2016  | منطقة الفنار                    |
| 3.6                          | 96.6  | 2016  | منطقة أكوا**                    |
| 1.9                          | 32.9  | 2016  | منطقة ليكيلا***                 |
| 2.9                          | 126.1 | 2016  | منطقة المشروع 2016*             |
| 2.7                          | 109.3 | 2017  | منطقة المشروع 2017              |

<sup>\*</sup> لم تتم تغطية فترة الهجرة بالكامل.

# التقييم حسب المعايير التي وضعتها بيردلايف الدولية

وكما ورد أعلاه (الفصل 4.3.4.3.4)، وضعت منظمة بيردلايف الدولية معيارين لتقييم أهمية الموقع.

بتطبيق هذه المعايير على البيانات الحالية (أولا دون أي اعتبار لعوامل التصحيح والجوانب الأخرى) يصبح من الواضح أن منطقة المشروع تفي بوضوح كلا المعيارين:

- خلال عمليات الرصد الميداني الموحدة في ربيع عام 2017، تم تسجيل مجموعه من 147611 طيرا من الأنواع المستهدفة في 14 موقعا للمراقبة داخل منطقة المشروع. تظهر هذه البيانات بوضوح أن منطقة المشروع تفي بالمعيار الأول الذي وضعته منظمة بيردلايف الدولية ("... ما لا يقل عن 20000 من اللقالق والطيور الجارحة ..."). هذا

<sup>\*\*</sup>\_ فقط 2.0 كيلو متر من مواقع المراقبة (كافة الحالات الأخرى: 2.5 كيلو متر).

<sup>\*\*\*</sup>\_"منطقة مزرعة الرياح" غير معروف بدقة.

الاستنتاج لا ينطبق فقط على منطقة المشروع بأكملها، بل أيضا على مواقع المراقبة المفردة وقطع الارض بنظام تعريفة التغذية الكهربائية ، على سبيل المثال:

i. موقع المراقبة 6 ف (2016، فريق واحد): تم تسجيل 33925 طائر من الأنواع المستهدفة

ii. منطقة الفنار (2016، فريق واحد): تم تسجيل 38502 طائر من الأنواع المستهدفة

iii. منطقة أكوا (2016، فريقين): تم تسجيل 74579 طائر من الأنواع المستهدفة

iv. منطقة ليكيلا (2016، فريقين): تم تسجيل 31616 طائر من الأنواع المستهدفة

- كما هو مبين في الجدول 4-40، هاجر أكثر من 12٪ من الأعداد الطائرة من عقاب السهول، وهو نوع صنفه الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية بـ"المهددة بالانقراض"، ومن اللقالق البيضاء عبر منطقة المشروع في ربيع 2017. بالإضافة إلى ذلك، تم تسجيل أكثر من 1٪ من الأعداد الطائرة لسبعة أنواع أخرى مستهدفة في منطقة المشروع، مما يشير بوضوح إلى الأهمية الفائقة للمنطقة بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة التي تزداد خلال هجرة الربيع.

علاوة على ذلك، فإن نتائج الدراسات الاستقصائية الأخرى تبين بوضوح أن الأهمية لا تشير إلى المشروع بكامله، وإنما أيضا إلى أجزاء أصغر منها الى قطع الاراضي لمشروعات الرياح: وحققت منطقة الفنار نسبة 1٪ من المعيار (لأربعة أنواع)، في منطقة أكوا (لتسعة أنواع) وفي منطقة ليكيلا لسبعة أنواع (انظر الجداول من 4-42 الى 4-44). وبالتالي، فإن أهمية هذه المناطق لهجرة الربيع للطيور الحوامة الكبيرة لابد أن يتم تقيمها على انها عالية أيضا.

جدول 4-40 عدد الطيور المسجلة في منطقة المشروع في ربيع 2017 وبنسبة (٪) من مجموع الاعداد الطائرة (فقط الأنواع التي تفي بالمعيار 1٪)

| نبروع % الاعداد الطائر | العدد في منطقة المث | الأسم العلمي               | الأنواع             |
|------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| 1.1                    | 770                 | بيليكانوس أونوكر وتالوس    | البجع الأبيض العظيم |
| 23.3- 12.4             | 93.199              | سيكونيا سيكونيا            | اللقلق الابيض       |
| 3.1                    | 4,077               | ميلفيز ميجرانز             | الحدأة السوداء      |
| 1.2                    | 56                  | نیو فر و ن بیر نو بتیر و س | الرخمة المصرية      |
| 5.4                    | 472                 | سير كيتوس جاليكوس          | عقاب ابيض           |
| 1.1                    | 822                 | أبيتر بريفييس              | بيدق                |
| 2.6                    | 32.516              | بوتيو بوتيو فولبينوس       | الصقر الحوام        |
| 12.6                   | 4,740               | أكويلا نيبالنسيس           | عقاب السهول         |
| 3.1                    | 153                 | أكو يلا بيناتا             | عقاب مسيرة صغرى     |

البيانات المأخوذة عن الاعداد الطائرة مأخوذة من ليشام ويوم –توف (1996)، هيلجيرلوه (2009) وكارلبرو (2009) بعد الفحص المزدوج ومقارنتها مع المصادر الأخرى المتاحة. ونظرا للفارق الكبير بين حجم الأعداد الطائرة من اللقلق الأبيض في هيلجرلوه (2009) وكارلبرو (2009) يتم إعطاء كلا النسبتين.

جدول 4-41 عدد الطيور المسجلة في منطقة المشروع في ربيع 2016 وينسبة (٪) من مجموع الاعداد الطائرة (فقط الأنواع التي تفي بالمعيار 1٪؛ علما بأن المسح شمل النصف الثاني فقط من فترة المجرة الرئيسية)

| % الاعداد الطائرة | العدد في منطقة المشروع | الأسم العلمي           | الأنواع             |
|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 4.3               | 3015                   | بيليكانوس أونوكروتالوس | البجع الأبيض العظيم |
| 11.4 - 6.1        | 45559                  | سيكونيا سيكونيا        | اللقلق الابيض       |
| 1.1               | 10622                  | بيرنيس أبيفوروس        | حوام العسل الأوروبي |
| 1.7               | 78                     | نيوفرون بيرنوبتيروس    | الرخمة المصرية/انوق |
| 1.1               | 100                    | سيركيتوس جاليكوس       | عقاب ابيض           |
| 1.6               | 81                     | أكويلا بيناتا          | عقاب مسيرة صغرى     |

لمراجعة البيانات انظر جدول 4-40

جدول 4-42 عدد الطبور المسجلة في منطقة الفنار في ربيع 2016 وبنسبة (٪) من مجموع الاعداد الطائرة (فقط الأنواع التي تفي بالمعيار 1٪)

| % الاعداد الطائرة | العدد في منطقة الفنار 2017 | الأسم العلمي           | الأنواع             |
|-------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|
| 2.3               | 1,577                      | بيليكانوس أونوكروتالوس | البجع الأبيض العظيم |
| 5.6- 3.0          | 22,455                     | سيكونيا سيكونيا        | اللقلق الابيض       |
| 1.5               | 1,927                      | ميافيز ميجرانز         | الحدأة السوداء      |
| 3.8               | 1,433                      | أكويلا نيبالنسيس       | عقاب السهول         |

لمراجعة البيانات انظر جدول 4-40

جدول 43-44 عدد الطيور المسجلة في منطقة اكوا في ربيع 2016 وينسبة (٪) من مجموع الاعداد الطائرة (فقط الأنواع التي تفي بالمعيار 1%)

| % الاعداد الطائرة | العدد في منطقة أكوا 2017 | الأسم العلمي           | الأنواع             |
|-------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|
| 8.9               | 6,242                    | بيليكانوس أونوكروتالوس | البجع الأبيض العظيم |
| 1.0               | 385                      | سيكونيا نيجرا          | لقلق اسود           |
| 10.9- 5.8         | 43,450                   | سيكونيا سيكونيا        | اللقلق الابيض       |
| 1.4               | 1,859                    | میلفیز میجرانز         | الحدأة السوداء      |
| 1.1               | 50                       | نيوفرون بيرنوبتيروس    | الرخمة المصرية      |
| 2.4               | 209                      | سيركيتوس جاليكوس       | عقاب ابيض           |
| 1.2               | 18                       | سيركس ماكروروس         | مرزة بغشاء          |
| 6.3               | 2,349                    | أكويلا نيبالنسيس       | عقاب السهول         |
| 2.6               | 130                      | أكويلا بيناتا          | عقاب مسيرة صغرى     |

لمراجعة البيانات انظر جدول 4-40

| ر 1٪) | ي تفي بالمعيا | قط الأنواع الت | ع الاعداد الطائرة (ف | //) من مجموع | ر 2016 وبنسبة ( | منطقة ليكيلا في ربيع | يور المسجلة في | جدول 44-4 عدد الط |
|-------|---------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|
|-------|---------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|

| 9 الاعداد الطائرة | العدد في منطقة ليكيلا 2017 % | الأسم العلمي           | الأنواع             |
|-------------------|------------------------------|------------------------|---------------------|
| 1.5               | 1,078                        | بيليكانوس أونوكروتالوس | البجع الأبيض العظيم |
| 3.6- 1.9          | 14,384                       | سيكونيا سيكونيا        | اللقلق الابيض       |
| 1.1               | 1,400                        | میلفیز میجرانز         | الحدأة السوداء      |
| 3.5               | 307                          | سيركيتوس جاليكوس       | عقاب ابيض           |
| 1.7               | 26                           | سيركس ماكروروس         | مرزة بغشاء          |
| 4.5               | 1,706                        | أكويلا نيبالنسيس       | عقاب السهول         |
| 8.4               | 418                          | أكويلا بيناتا          | عقاب مسيرة صغرى     |

#### لمراجعة البيانات انظر جدول 4-40

ولا بد من الإشارة بوضوح إلى أن الاختلافات المكانية في أعداد الطيور، وبالتالي في حجم تجمعات الاعداد الطائرة ليست خصائص مناطق معينة، ولكنها ناتجة عن النشاط النموذجي للهجرة على ساحل البحر الأحمر الذي هو متغير للغاية في الزمان والمكان. وعلاوة على ذلك، تشير الاختلافات أيضا إلى الجهد الخاص (على سبيل المثال نهج الفريق الواحد في منطقة الفنار مقابل نهج الفريقين في منطقة أكرا) وإلى الوقت الإجمالي للمراقبة الذي استغرقته كل دراسة استقصائية. وعند النظر في الجهد من خلال مقارنة معدلات الهجرة (الطيور / ساعة والتسجيلات /الساعة) لم يتم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية في نشاط الهجرة في المناطق وفي مواقع المراقبة. وكان نشاط الهجرة في جميع المواقع متغيراً للغاية وتأثر بشدة بعدد قليل من الأسراب الكبيرة التي هي أحداث نادرة ويمكن تسجيلها في كل موقع مراقبة فردية. لا تدعم النتائج التي تم الحصول عليها في ربيع 2016 و 2017 افتراض وجود مسارات طيران مفضلة تستخدم بانتظام (أي كل ربيع) أو مناطق المعينة ذات نشاط هجرة أقل. لا توجد خصائص طبوغرافية ملحوظة تؤثر على التوزيع المكاني للطيور الحوامة الكبيرة فوق الربيع. يتفق ذلك إلى حد كبير مع النتائج التي تم الحصول عليها في المنطقة التي تبلغ مساحتها 300 كيلومتر مربع في ربيع 2013 والتي أظهرت أيضا عدم وجود مناطق تركز فيها الهجرة. ويتأثر التوزيع المكاني للطيور الحوامة الكبيرة فوق السهول الصحراوية بالوضع البيئي الحالي (مثل موقع التيارات الرافعة الحرارية وسرعة الرياح واتجاهها) والوقت من السنة والعوامل الداخلية التي تؤثر على قرار الطائر (على سبيل المثال عبور البحر الأحمر أم لا). نتيجة لذلك، التوزيع المكاني ليس نمطا ثابتا يمكن ملاحظته كل ربيع.

وختاماً، لا يمكن إجراء تمييز مكاني واضح عند وصف وتقييم أنشطة الهجرة في منطقة المشروع في الربيع. من هنا، يجب تقييم أهمية كل قطعة ارض لمشروع طاقة الرياح لهجرة الربيع للطيور الحوامة الكبيرة على أنها مرتفعة أيضا (خاصة إذا اعتبر أن الأرقام المسجلة لا تقدم سوى عينة من الهجرة الشاملة للطيور).

لاحظ أن هذا قد يكون مختلفا أكثر شمالا حيث تقترب جبال البحر الأحمر من ساحل البحر الأحمر وتشكل عقبة طبيعية للطيور المهاجرة مع ارتفاع حوالي 500 إلى 1000 متر فوق سطح البحر على مسافات تتراوح بين 10 و 15 كيلومترا إلى الخط الساحلي. للحصول على فهم أكثر شمولا حول هجرة الطيور على الساحل الغربي للبحر الأحمر ستكون معلومات إضافية عن نشاط الهجرة في جبال البحر الأحمر (غرب منطقة المشروع) ومعلومات عن مسارات طيران الطيور / الاسراب على مسافات أكبر (على سبيل المثال تعقبها عن طريق تقنيات GPS/ GSM) مفيدا جدا.

عند تطبيق معيار 1٪ استنادا إلى الأرقام المسجلة (كما هو مبين في الجداول من 4-40 إلى 4-44)، من المهم أن نعتبر أن النتائج التي تم الحصول عليها في الدراسات الاستقصائية لا تقدم إلا عينة من الهجرة الشاملة للطيور من الأنواع المستهدفة في المنطقة الفردية. ولعدة أسباب (سبق ذكرها في الفصل 4.3.4.3.4)، فإن الأرقام الحقيقية للطيور الحوامة الكبيرة التي هاجرت عبر المناطق في ربيع 2016 و 2017، على التوالي، كانت بلا شك أعلى من الأرقام التي تم الحصول عليها خلال الدراسات الاستقصائية.

لذلك، قد يبدو في البداية من المعقول تصحيح مجموعة البيانات التي تم الحصول عليها وحساب عدد الطيور الحقيقي، على سبيل المثال. عن طريق استقراء البيانات التي تطبق عوامل تصحيح تستند إلى افتراضات معينة. يرد في هذا الصدد نهج نموذجي:

- 1. تعريف فترة الهجرة الرئيسية الخاصة بالأنواع (عدد الأيام التي سجلت فيها 90٪ من جميع الطيور).
- 2. حساب معدل الهجرة المتوسط للنوع (الطيور / ساعة) من خلال النظر في عدد الطيور من الأنواع ووقت الرصد (كلاهما يقتصر على فترة الهجرة الرئيسية للأنواع).
- اعتبار وقت المراقبة اليومية: حساب معدل الهجرة الخاصة بالأنواع (الطيور / ساعة)، ثم حساب العدد الإجمالي للطيور المهاجرة في اليوم على افتراض متوسط فترة هجرة يومية قدرها 10 ساعات.
  - 4. اعتبار الطيور التي لم يتم تسجيلها بتعريف عامل التصحيح.
    - 5. اعتبار المنطقة المراقبة بتعريف عامل التصحيح.

يعتقد أن تطبيق هذا النهج على اللقلق الأبيض، وهو النوع الأكثر عدداً خلال هجرة الربيع على ساحل البحر الأحمر، ما مجموعه 53563 طائر عبروا منطقة الفنار في ربيع عام 2016، أي ما يمثل حوالي 9.3٪ من الأعداد الطائرة بدلا من 3.0٪ إلى 5.6٪ حسب الأرقام التي تم رصدها (انظر الجدول 4-45). وقد تم الحصول على نتائج مماثلة لمنطقة أكوا (المواقع A) ومنطقة ليكيلا (الموقع B)، لأن معدلات الهجرة في هذا الموقع كانت قابلة للمقارنة (بين 112 و 120

طائر / ساعة، الجدول 4-43). وعلى النقيض من ذلك، كان معدل الهجرة في الموقع A في منطقة ليكيلا أقل بشكل ملحوظ، مما أدى إلى أعداد طائرة تقدر ب 2.1%، أي حوالي ربع العدد المقدر للموقع B فقط.

ومع ذلك، كان الفرق في العدد المسجل من اللقالق البيضاء في الموقعين حوالي 7500 طائر (انظر الجدول 4-45). مع الأخذ في الاعتبار أن هذا العدد يمكن أن يتحقق بسهولة من قبل اثنين أو ثلاثة أسراب، يصبح من الواضح أن النتائج التي تم الحصول عليها من قبل نهج معين ليست موثوقة. قد يؤثر اثنان أو ثلاثة أسراب بشدة على الاستقراء والاستنتاج المستخلص. وهكذا، يعتقد أن القوة التفسيرية لهذه التقديرات ضعيفة جدا.

جدول 45-4 نهج نموذجي لتقدير الأعداد الحقيقية من اللقلق الأبيض من خلال منطقة في ربيع 2016 (استنادا إلى الأرقام المسجلة في مناطق مختلفة وعلى افتراضات معينة؛ علما بأن القوة التفسيرية للنتائج يعتقد أنها ضعيفة جداء كما هو مبين في النص)

| بلا       | ليكر      | ١         | أكو       |            | المنطقة  |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--|
| 2016      | 2016      | 2016      | 2016      | 2016       | العام  |
| В         | Α         | В         | Α         | 1          | موقع المراقبة  |
| 4/26-4 /9 | 4/26-4 /9 | 5/2-3 /24 | 5/2-3 /24 | 5/3 -3 /24 | فترة الهجرة الأساسية (حيث تم تسجيل 90% من جميع الطيور)           |
| 18        | 18        | 40        | 40        | 41         | فترة الهجرة الأساسية (عدد الأيام)                                |
| 10.364    | 2.831     | 20.696    | 19.651    | 20.784     | إجمالي عدد الطيور المسجلة في موقع مراقبة في فترة الهجرة الرئيسية |
| 93        | 92        | 172       | 170       | 175        | وقت المراقبة أثناء الهجرة الأساسية الفترة (بالساعات)             |
| 112       | 31        | 120       | 116       | 119        | متوسط معدل الهجرة أثناء فترة الهجرة الأساسية (طيور/ ساعة)        |
| 1.117     | 308       | 1.203     | 1.156     | 1.188      | إجمالي عدد الطيور في اليوم (أي خلال 10ساعات)                     |
| 20.113    | 5.539     | 48.130    | 46.238    | 48.694     | إجمالي عدد الطيور اثناء فترة الهجرة الأساسية                     |
| 22.125    | 6.093     | 52.943    | 50.861    | 53.563     | عامل التصحيح 1 (%10 من اللقالق البيضاء لم يسجل)                  |
| %50       | %50       | %100      | %100      | %100       | عامل التصحيح 2 (النسبة من منطقة المشروع التي تمت مراقبتها)       |
| 44.250    | 12.186    | 52.943    | 50.861    | 53.563     | إجمالي عدد الطيور المقدرة أثناء هجرة الربيع                      |
| 575.000   | 575.000   | 575.000   | 575.000   | 575.000    | الأعداد الطائرة (الوسط بين أعلى وأقل تقدير)                      |
| 7.7       | 2.1       | 9.2       | 8.8       | 9.3        | نسبة الأعداد الطائرة   |

يصبح هذا أكثر وضوحا عند النظر في تقديرات اللقالق البيضاء التي هاجرت من خلال منطقة المشروع في ربيع 2017 (الجدول 4-46): في حين أن الحساب استند إلى البيانات التي تم الحصول عليها في موقع المراقبة 1 يؤدي إلى قيمة

حوالي 24٪ من الأعداد الطائرة، والحساب على أساس الموقع 14 قد ادي الى قيمة غير معقولة 484٪ (لمنطقة المشروع بأكملها). تعزى هذه النتيجة التي لا معنى لها أساساً إلى عامل التصحيح الثاني بالنظر إلى المنطقة الخاضعة للرصد فيما يتعلق بمنطقة المشروع بأكملها. ومن الاستنتاجات الهامة التي يمكن استخلاصها من خلال هذا النهج النموذجي هو أنه لا يمكن للمرء أن يحدد كمياً نشاط الهجرة داخل منطقة واسعة بواسطة بيانات منطقة صغيرة نوعا ما.

وحتى عند تطبيق النهج على مواقع المراقبة الفردية (بغض النظر عن عامل التصحيح الثاني)، فإن الأجزاء المحسوبة من الأعداد الطائرة تختلف اختلافا كبيرا بين المواقع، أي من 1.7٪ لموقع المراقبة 1 إلى 34.1٪ للموقع 14. لا يزال الفرق الذي ربما يكون ناجما عن عدد كبير من الأسراب الكبيرة جدا، ويعتقد أن دقة هذه التقديرات منخفضة جدا. السبب الرئيسي لذلك هو احتمال عدم استيفاء شرط مسبق هام بسبب التوزيع الزمني للهجرة: فنشاط الهجرة ليس ثابتا بمرور الوقت كما يفترض في الاستقراء. والشيء نفسه يسري على التوزيع المكاني للطيور المهاجرة. تتركز الطيور المحلقة الكبيرة في المناطق التي تحدث فيها عمليات رفع حرارية، وغالبا ما تهاجر في أسراب قليلة الكثافة، مثل الطيور الجارحة، أو أسراب كثيفة، كما هو الحال بالنسبة للبجع الأبيض العظيم أو اللقاق الأبيض. ولذلك، فإن نشاط الهجرة داخل منطقة واسعة ليس موزعا بالتساوي.

ختاما، لا يعتقد إن الاستقراء الخاص بالأنواع من العدد الإجمالي للطيور التي من المحتمل أن تهاجر من خلال منطقة الدراسة خلال موسم الهجرة الكامل أنه يأتي إلى نتائج معقولة.

يبدو أن القوة التفسيرية للنتائج التي اكتسبها هذا النهج ضعيفة جدا. بالتالي، فإن مثل هذا الاستقراء قد يؤدي إلى نتائج خاطئة. لهذا السبب لم تبذل أية محاولة لتقدير العدد الإجمالي للأنواع المستهدفة.

وعلاوة على ذلك، فإن مثل هذا الاستقراء ليس ضرورياً في سياق هذا الاستقصاء، لأن مجموعة البيانات التي تم الحصول عليها كافية تماما لتقييم الأهمية الخاصة بالأنواع في المنطقة من أجل هجرة الطيور الكبيرة.

جدول 4-46 النهج النموذجي لتقدير الأعداد الحقيقية من اللقلق الأبيض من خلال منطقة في ربيع 2017 (استنادا إلى الأرقام المسجلة في مواقع مراقبة مختلفة في منطقة المشروع وعلى افتراضات معينة؛ علما بأن القوة التفسيرية للنتائج يعتقد أنها ضعيفة جدا، كما هو مبين في نص)

| منطقة الدراسة |         |         |           |         | المنطقة  |
|---------------|---------|---------|-----------|---------|--|
| 2017          |         |         |           |         | العام  |
| 14            | 12      | ف8      | ف6        | 1       | موقع المراقبة  |
| 30/3 - 6/5    |         |         |           |         | فترة الهجرة الأساسية (حيث تم تسجيل 90% من جميع الطيور)           |
|               |         | 38      |           |         | فترة الهجرة الأساسية (عدد الأيام)                                |
| 14,068        | 1,500   | 3,871   | 25,850    | 751     | إجمالي عدد الطيور المسجلة في موقع مراقبة في فترة الهجرة الرئيسية |
| 30            | 31      | 30      | 92        | 32      | وقت المراقبة أثناء الهجرة الأساسية الفترة (بالساعات)             |
| 469           | 49      | 129     | 281       | 23      | متوسط معدل الهجرة أثناء فترة الهجرة الأساسية (طيور/ساعة)         |
| 4,689         | 490     | 1,290   | 2,810     | 235     | إجمالي عدد الطيور في اليوم (أي خلال 10ساعات)                     |
| 178,195       | 18,638  | 49,033  | 106,772   | 8,918   | إجمالي عدد الطيور اثناء فترة الهجرة الأساسية                     |
| 196,014       | 20,501  | 53,936  | 117,449   | 9,810   | عامل التصحيح 1 (%10 من اللقالق البيضاء لم يسجل)                  |
| %7            | %7      | %7      | %7        | %7      | عامل التصحيح 2 (النسبة من منطقة المشروع التي تمت مراقبتها)       |
| 2,783,401     | 291,119 | 765,890 | 1,667,775 | 139,301 | إجمالي عدد الطيور المقدرة أثناء هجرة الربيع                      |
| 575,000       | 575,000 | 575,000 | 575,000   | 575,000 | الأعداد الطائرة (الوسط بين أعلى وأقل تقدير)                      |
| 484.1         | 50.6    | 133.2   | 290.0     | 24.2    | نسبة الأعداد الطائرة   |
| 34.1          | 3.6     | 9.4     | 20.4      | 1.7     | نسبة الأعداد الطائرة (بدون عامل التصحيح 2)                       |

# 4.3.5.5 النتائج على الطيور الجاثمة

### 4.3.5.5.1 الخريف

وقد تم تسجيل الاعداد من 15 نوعا مختلفا في منطقة المشروع في خريف عام 2016 (الجدول 4-47). لم تكن هناك أنواع ظهرت بشكل متكرر أو بأعداد كبيرة في منطقة المشروع. ولم يكن هناك أي موقع هام لاستراحة الطيور في خريف عام 2016.

وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي تم الحصول عليها في منطقة الفنار ومنطقة أكوا في خريف عام 2015. كان هناك ملاحظة واحدة فقط ملحوظة عن الطيور التي تنتشر في مكانها من الأنواع المستهدفة: في سبتمبر 2015، كان هناك سرب من 75 بجع الأبيض العظيم تستريح في منطقة أكوا في وقت مبكر من الصباح لمدة 53 دقيقة قبل الاقلاع في طريقها للهجرة. هذه الطيور ربما قضيت ليلة واحدة في الصحراء.

جدول 47-4 عدد الطيور في مناطق استراحة الطيور المسجلة في منطقة المشروع في خريف عام 2016

| عدد الطيور | الأسم العلمي        | الأنواع                    |
|------------|---------------------|----------------------------|
| 2          | بوتوورس ستيلاريس    | واق اوراسي                 |
| 2          | ستريبتوبيليا تورتور | القمري/ الحمامة السلحفائية |
| 2          | لانيوس إكسكوبيتور   | دقناش البادية              |
| 1          | لانيوس نوبيكوس      | دقناش قبطى                 |
| 2          | نوع فیلوسکوبوس      | هازجة                      |
| 2          | دخلة مخططة          | أبو قلنسوة                 |
| 5          | سيلفيا روبيلي       | هازجة روبل                 |
| 5          | قليعى أسود الذنب    | حميراء حمراء               |
| 1          | اينانث مونشا        | أبو سليمان                 |
| 2          | أوينانث هيسبانيكا   | أبلق أسود الأذن            |
| 1          | أوينانث ديسيرتسي    | ابلق الصحراء               |
| 1          | أوينانث إيزابلينا   | أبلق اشهب                  |
| 2          | موتاسيلا ألبا       | أبو فصادة ابيض             |
| 1          | باسر هيسبانيولنسيس  | عصفور اسباني               |
| 1          | أنثوس براتنسيس      | ابو فصية الغيط             |

#### 4.3.5.5.2 الربيع

عدد الطيور التي استراحت في مكان المشروع كانت قليلة أثناء فترة الدراسة في ربيع 2016 (الجدول 4-48). كان هناك ملحوظة واحدة هامة عن الطيور الجاثمة من النوع المستهدف: في 1 مايو 2016، كان هناك سرب مكون من 2000 من البجع الأبيض العظيم استراحت شمال شرق الموقع 12 في الصباح الباكر لحوالي 20 دقيقة قبل الإقلاع في طريقها للهجرة. هذه الطيور قضت تقريبا ليلة واحدة في الصحراء. بالإضافة إلي ذلك، استوطن البيدق بالقرب من منطقة الموقع ف6. لم يكن هناك أنواع ظهرت بانتظام في منطقة المشروع. لم يظهر أي نوع طيور مستوطنة هامة في ربيع 2016.

في ربيع 2017، كان هناك مجموع 383 من الطيور من 21 نوع علي الأقل ظهرت في منطقة المشروع، و منهم 278 طيور من النوع المستهدف (جدول 4-49):

- في 24 إبريل استراح سربين صغيرين (مكونين من 4 و 9 أفراد) من اللقلق الأبيض بين موقعي الملاحظة ف6 و في 24 إبريل الستراء من المحتمل أن تكون هذه الطيور قد قضت ليلة واحدة في الصحراء.

جدول 4-48 عدد طيور الجاثمة التي تم تسجيلها في منطقة المشروع في ربيع 2016

| عدد الطيور | الأسم العلمي             | الأنواع                  |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 2,000      | بيليكانوس أونوكروتالوس   | بجع ابيض*                |
| 1          | أبيتر بريفييس            | باز /بیدق/باشق           |
| 1          | فالكو تيننونكولوس        | عويسق شائع               |
| 2          | ستريبتوبيليا تورتور      | ترجول اوربي              |
| 1          | لانيوس نوبيكوس           | دقناش قبطی               |
| 1          | لانيوس سيناتور           | دقناش نیلی               |
| 2          | أكروجيفالوس سيرباسيوس    | هازجة الغاب              |
| 1          | أكروجيفالوس أرونديناسيوس | هازجة القصب الكبيرة      |
| 1          | سيلفيا كوروكا            | زريقة فيراني/دخلة فيراني |
| 1          | فيسولا ألبيكوليس         | خطاف الذباب المطوق       |
| 2          | أوينانث أوينانث          | أبلق أبو بليق            |

جدول 4-49 عدد الطيور الجاثمة التي تم تسجيلها في منطقة المشروع في ربيع 2017

|                                | الأسىم العلمي            | عدد الطيور |
|--------------------------------|--------------------------|------------|
| بجع أبيض كبير<br>بجع أبيض كبير | بيليكانوس أونوكروتالوس   | 13         |
| حدأة سوداء                     | ميلفيز ميجرانز           | 1          |
| عقاب ابيض                      | سيركيتوس جاليكوس         | 1          |
| الصقر الحوام                   | بوتيو بوتيو فولبينوس     | 240        |
| عقاب سفعاء صغري                | أكويلا بومارينا          | 1          |
| عقاب ملکی                      | أكويلا نيبالنسيس         | 18         |
| عويسق شائع                     | فالكو تيننونكولوس        | 4          |
|                                | كورسوريوس كورسور         | 2          |
| ترجول اوربي                    | ستريبتوبيليا تورتور      | 2          |
| ہمام بلدی                      | ستريبتوبيليا سينيجالنسيس | 5          |
| هدهد اورسي                     | أوبوبا إبوبس             | 5          |

| الأنواع             | الأسم العلمي             | عدد الطيور |
|---------------------|--------------------------|------------|
| قنبرة قصيرة الأصابع | كالاندر لا بر اشيداكتيلا | 55         |
| بلبل الغاب          | لوكستيلا لوسينيوادس      | 2          |
| هازجة الغاب         | أكروجيفالوس سيرباسيوس    | 1          |
| خنشع ليمونى         | هيبو لايس باليدا         | 1          |
| أبو قلنسوة          | سيلفيا أتريكابيلا        | 1          |
| زريقة فيرانى        | سيلفيا كوروكا            | 16         |
| خطاف الذباب الأبقع  |                          | 1          |
| أبلق أبو بليق       | أوينانث أوينانث          | 4          |
| نوع أبلق            |                          | 1          |
| أبو فصادة ابيض      | موتاسيلا ألبا            | 6          |
| ابو فصادة اصفر      | نوع موتاسيلا فلافا       | 3          |

- في 18 مارس استراح 228 من الصقر الحوام على الأرض في مواقع مختلفة في منطقة المشروع أثثاء عاصفة رملية. وقد كان هناك صقور حوامة فردية تم تسجيلها في 11 مارس و 12 إبريل، أيضا (انظر الشكل 4-72).
- في 18 مارس استراح 14 من الصقر الحوام على الأرض في منطقة المشروع أثناء عاصفة رملية. صقور حوامة فردية تم تسجيلها في 11 مارس و 19 مارس، 30 إبريل أيضا.
  - تم تسجيل حداية سوداء واحدة، عقاب أبيض، عقاب سقعاء صغري مباشرة بعد استراحتها على الأرض.
    - تم تسجيل فرد واحد من العوسق اثناء استراحته أربع مرات في ربيع 2017.

معظم الأنواع الغير مستهدفة التي تم تسجيلها في ربيع 2017 كانت من الطيور المغردة. لم يكن هناك أنواع ظهرت بانتظام في منطقة المشروع. لم يتواجد أي منطقة هامة للطيور الجاثمة في ربيع 2017.

تلك النتائج تتوائم مع النتائج التي حصلنا عليها من منطقة الفنار و منطقة أكوا في ربيع 2016: البجع الأبيض العظيم المستريح (سرب من 160 طائر) تم ملاحظتهم في منطقة أكوا مرة واحدة. تم ملاحظة أفراد جاثمة من اللقلق و الطيور الجارحة نادرا ما تواجدوا في منطقة الفنار و منطقة أكوا. الصقر الحوام ظهر بصورة أكثر تكررا: 8 تسجيلات باجمالي 61 طائر جاثم.



شكل 4-72 فرد من الصقر الحوام (على اليسار) و سرب من البجع الابيض العظيم (على اليمين) يستوطن الصحراء في ساحل البحر الأحمر (خارج منطقة المشروع) في ربيع 2017

### 4.3.5.5.3 النتائج النهائية

وتبين نتائج التحقيقات المتاحة باستمرار أن الأنواع المستهدفة نادراً ما تستخدم منطقة المشروع كمنطقة استراحة. وبالنظر إلى أعداد كبيرة من الطيور التي تعبر المنطقة خلال موسم هجرة الربيع (147,611 طير سجلت في ربيع 2017)، فان عدد الطيور الجاثمة التي لوحظت في منطقة المشروع منخفضة جدا. وقد سجلت معظم الطيور في الصباح الباكر بشكل واضح مشيرا إلى أن هذه الطيور من الواضح أنها تفضي ليلة واحدة في الصحراء قبل مواصلة الهجرة. في أوقات الأحوال الجوية السيئة (على سبيل المثال أثناء العواصف الرملية التي نادرا ما تحدث) فإن الأنواع المستهدفة قد تتوقف عن الهجرة و تقوم بالهبوط على الأرض حتى خلال النهار. لا توجد بقع يفضلها الأنواع المستهدفة كموقع للاستراحة. في الواقع، منطقة المشروع لا توفر موائل خاصة (مثل سبخاس) التي هي مناسبة خاصة للطيور الحوامة الكبيرة. وختاماً، فإن أهمية منطقة المشروع كموقع لاستراحة الطيور الحوامة الكبيرة منخفضة.

تم العثور على معظم الأنواع غير المستهدفة (الغالب الطيور المغردة) في الوديان التي تحتوي على بقع صغيرة من الغطاء النباتي الذي يوفر المأوى ضد الشمس خلال النهار. ويمكن اعتبار تلك الوديان مناسبة كموقع لاستراحة الطيور الصغيرة المغردة. ومع ذلك، كان عدد الطيور المسجلة صغيراً. ومن ثم فإن أهمية منطقة المشروع كموقع استراحة للأنواع غير المستهدفة منخفضة.

ولا تعتبر منطقة المشروع موقع هام لاستراحة الطيور.

### 4.3.5.6 النتائج عن الطيور المحلية

#### 4.3.5.6.1 الخريف

خلال المسح في خريف عام 2016 كانت الأنواع المحلية الفردية التي تنتمي إلى الحيوانات الصحراوية النموذجية تم تسجيلها في منطقة المشروع (الجدول 4–50). كان مجتمع الطيور المحلية فقيرا في الأنواع و كانت كثافة الطيور منخفضة جدا. كانت معظم الأنواع المتعددة هي القطا المتوج، القطا الأرقط، و الغراب النوحي. ثلاثة أنواع مستهدفة ظهرت كطيور محلية بسبب سلوكها الذي ظهر في منطقة المشروع:

- زار المنطقة من حين لآخر من قبل العوسق المعروف و الذي من المحتمل أنه يتكاثر خارج منطقة المشروع ( مثال: رأس غارب، على اعمدة خطوط الطاقة العلوية أو في المنحدرات في المناطق الصخرية).
- نادرا ما تم زيارة المنطقة من قبل صقور الغروب. مناطق التكاثر المعروفة التالية لهذا النوع تقع على جزر في البحر الأحمر. يحتمل تواجد مناطق تكاثر مناسبة أخري في جبال البحر الأحمر. في منطقة المشروع و ما حولها لا يوجد مناطق تكاثر محتملة.
  - تم تسجیل شاهین مغربی فی منطقة المشروع مرة واحدة فقط.

هذه النتائج تتماشى مع النتائج التي حصلنا عليها في منطقة الفنار و منطقة أكوا في خريف 2015.

جدول 4-50 عدد الطيور المحلية التي تم تسجيلها في منطقة المشروع في خريف 2016

| عدد الطيور | الأسم العلمي             | الأنواع        |
|------------|--------------------------|----------------|
| 9          | لزيق                     | عويسق شائع     |
| 3          | فالكو كونكولور           | صقر الغروب     |
| 1          | فلكو بيليجرينويدس        | شاهين مغربي    |
| 24         | بتير وكليس سينيجالوس     | القطا الأرقط   |
| 37         | بتيروكليس كوروناتوس      | قطا المتوج     |
| 22         | نوع بتيروكليس            | نوع قطا        |
| 93         | كورفوس روفيكوليس         | غراب نوحي      |
| 19         | أمومانيس ديسيرتسي        | قنبرة الصحراء  |
| 1          | كالاندر لا بر اشيداكتيلا | أبو خميرة كبرى |
| 3          | باسر دومیستیکوس          | عصفور الغيط    |

### 4.3.5.6.2 الربيع

عدد أنواع الطيور المحلية التي تم تسجيلها أثنا فترة الدراسة في ربيع 2016 كانت منخفضة جدا (جدول 4-51). لم يتم التعرف على مناطق تكاثر هامة. القطا الأرقط و قنبرة الصحراء تم التعرف عليهم على أنهم أنواع تتكاثر في منطقة المشروع. العوسق المعروف، و القطا المتوج و الغراب النوحي من المحتمل أن يتكاثروا خارج منطقة المشروع، و لكن يزورونها مؤقتا بحثا عن الغذاء.

جدول 4-51 عند الطيور المحلية التي تم تسجيلها في منطقة المشروع في ربيع 2016

| عدد الطيور | الأسم العلمي        | الأنواع       |
|------------|---------------------|---------------|
| 4          | لزيق                | عويسق شائع    |
| 139        | بنيروكليس سينيجالوس | قطا ارقط      |
| 17         | بتيروكليس كوروناتوس | قطا متوج      |
| 2          | نوع بتیروکلیس       | نوع قطا       |
| 26         | كورفوس روفيكوليس    | غراب نوحي     |
| 1          | أمومانيس ديسير تسي  | قنبرة الصحراء |

أثثاء الاستقصاء في ربيع 2017 ، تم تسجيل أنواع محلية تتتمي إلى حيوانات الصحراء النمطية تم تسجيلها في منطقة المشروع (جدول 4–52). مجتمع الطيور المحلي كان فقيرا في الأنواع و كثافة الطيور كانت منخفضة جدا. وقد تم العثور على موقع تكاثر لزوج من الغراب النوحي وجد على منحدر غرب منطقة الملاحظة موقع 1 (انظر الشكل 4–73). تم اعتبار كل من القطا الأرقط، و الغراب النوحي، و قنبرة البادية، و قنبرة قصيرة الأصابع كأنواع متكاثرة في منطقة المشروع. جميع الأنواع الأخرى من المحتمل أن تتكاثر خارج منطقة المشروع، و لكن يزورا المنطقة مؤقتا من أجل البحث عن الغذاء أو ببساطة يعبرون خلالها.

جدول 4-52 عدد الطيور المحلية التي تم تسجيلها في منطقة المشروع في ربيع 2017

| عدد الطيور | الأسم العلمي        | الأنواع        |
|------------|---------------------|----------------|
| 16         | لزيق                | عويسق شائع     |
| 2          | كورسوريوس كورسور    | ابو اليسر مطوق |
| 3          | ستيرنا ريبرسا       | خطاف ابيض الخد |
| 497        | بتيروكليس سينيجالوس | قطا ارقط       |
| 40         | بتيروكليس كوروناتوس | قطا متوج       |
| 263        | نوع بتيروكليس       | نوع قطا        |
| 3          | كولومبا ليفيا       | حمام شائع      |

| عدد الطيور | الأسم العلمي             | الأنواع                    |
|------------|--------------------------|----------------------------|
| 1          | ستريبتوبيليا تورتور      | القمري/ الحمامة السلحفائية |
| 1          | ستريبتوبيليا سينيجالنسيس | يمام بلدي                  |
| 93         | كورفوس روفيكوليس         | غراب نوحي                  |
| 90         | أمومانيس ديسير تسي       | قنبرة الصحراء              |
| 2          | كالاندر لا براشيداكتيلا  | أبو خميرة                  |
| 543        | كالاندر لا براشيداكتيلا  | عقاب ابیض                  |



شكل 4-73 منطقة تكاثر لزوج من الغراب النوحي على منحدر غرب منطقة الملاحظة

# 4.3.5.6.3 النتائج النهائية

هناك عدد قليل جدا من الأنواع التي تعيش في منطقة المشروع وتستخدمها كموقع تكاثر (على سبيل المثال، القطا الأرقط و القنبرة) ونظرا للمناخ الشديد القحولة ، فإن ظروف الرياح القاسية – وربما الأكثر أهمية – فإن نقص الكثافة النباتية لطيور التكاثر منخفض جدا. وهناك أنواع أخرى تزور منطقة المشروع من آن لآخر و تستخدمها كمنطقة صيد (مثل العوسق) أو منطقة للبحث عن الطعام (مثل القطا المتوج) في أعداد منخفضة. وبصرف النظر عن صقر الغروب ("بالقرب من التهديد") جميع الأنواع الأخرى هي المصنفة على أنها "أقل قدر من القلق" في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة.

وقد تكون لبعض السمات المحددة، مثل المنحدرات والبقع النبانية، وظيفة بيئية كموائل للتكاثر أو البحث عن الطعام أو الاستراحة للأنواع المحلية القليلة. ومع ذلك، فإن أهمية منطقة المشروع كموئل للطيور المحلية منخفضة جدا. ولا تعتبر منطقة المشروع موقع مهم لتكاثر الطيور.

#### 4.4 البيئة الاجتماعية

#### 4.4.1 المستوطنات

لا توجد أي مستوطنات أو إسكان داخل منطقة المشروع وفي المناطق المطلوبة لدعم البنية الأساسية.

تقع منطقة المشروع علي بعد 8 كيلومتر شمال غرب مدينة رأس غارب. أقرب لمنطقة للمشروع هي شركة بترول. أقرب نقطة شرطة متنقلة تبعد تقريبا 5 كيلو متر عن الموقع في رأس غارب – طريق الشيخ فضل. أهم استنتاج هو أن منطقة المشروع حاليا غير مستوطنة من قبل المجتمعات البدوية. أقرب قرية بدوية تقع علي بعد 25 كيلومتر من المنطقة، و توجد علي الأقل عائلة بدوية واحدة (عائلة سويلم أمين) أنها تعيش هناك. لا يوجد أي أنشطة رعي أو أي أنشطة أخري تم ملاحطتها في موقع المشروع خلال زيارات الموقع كان عاملا في شركة البترول.

تضم مدينة رأس غارب حوالي 60,000 ساكن. تعتبر رأس غارب ثاني أكبر مدينة في محافظة البحر الأحمر و أهم مدينة مصرية في انتاج البترول. تم تسميتها علي اسم جبل غارب و الذي يقع حوالي 30 كيلومتر جنوب غرب منطقة المشروع. أقل مسافة بين منطقة المشروع و مدينة رأس غارب هي 8 كيلومتر تقريبا.





شكل 4-74 المناطق التي تستخدمها شركة البترول و البدوبين تقع خارج منطقة المشروع

### 4.4.2 استخدام الأراضي والبنية التحتية القائمة

استخدام الأراضي محدود جدا في منطقة المشروع:

- طريقين تحت تحكم و استخدام شركات البترول عبر المشروع: طريق في الجنوب (قريبا من منطقة الرصد 11 و 12) و الآخر في الوسط (بين منطقة المراقبة 8 و 9).
  - خطوط الطاقة العلوية 220 كيلو فولت تسير على طول الحدود الشرقية لمنطقة المشروع (انظر الشكل 4-75).
    - في اطار تتمية مزارع الرياح، تم بالفعل بناء مسارات واحدة (انظر الشكل 4-75).
- في المنطقة الشمالية من منطقة المشروع يوجد قطع الأراضي مفردة كانت تستخدم سابقا للتنقيب عن النفط بواسطة مضخات البترول.
  - بعض مسارات الطرق للسيارات ذات العجلات الأربع تشير إلى الاستخدام النادر وغير المنتظم لمنطقة المشروع. استخدامات الأراضي التالية والبنية التحتية القائمة موجودة بجانب منطقة المشروع:
    - تتفذ أنشطة البترول بالقرب من الحدود الجنوبية و الغربية للمنطقة.
- طريق السويس- الغردقة، طريق مكون من اربعة حارات، يمتد علي مسافات من 2.5 إلي 4.5 كيلو متر للحدود الشرقية لمنطقة المشروع من الشمال للجنوب. طريق السويس-الغردقة يتصل بطريق رأس غارب- الشيخ فاضل، طريق أسفات مكون من حارتين، يمتد علي مسافات علي الأقل 4.8 كيلومتر من منطقة المشروع من الغرب (وادي النيل) للشرق (ساحل البحر الأحمر).
- على طول طريق رأس غارب- الشيخ فاضل يتواجد خطيين أنابيب غاز، وصلة راديو و صاري الهاتف المحمول، نقطة عسكرية و محطة تخزين. بالاضافة لذلك، خط هوائي 500 كيلو فولت يمتد شمال طريق رأس غارب- الشيخ فاضل ليصل بين محطة سملوط الفرعية 500 كيلو فولت و محطة رأس غارب الفرعية 500 كيلو فولت.

الوصول إلى منطقة المشروع يكون عن طريق طريق السويس – الغردقة. هذا الطريق به حركة مرور قليلة جداً بالمقارنة مع قدرته و يصلح للنقل الثقيل. الاستخدام الحالي للطريق منخفض نوعا ما ويعاني من قدرات حركة إضافية. ومن ثم، لا يوجد أي اختتاق فيما يتعلق بقدرة النقل / النقل الثقيل على الطرق العامة. ويمكن الوصول إلى منطقة المشروع نفسها عبر الطرق الإسفانية المملوكة من قبل الشركة العامة للبترول بدءا من طريق السويس – الغردقة شمال رأس غارب والمسارات الفردية التي بنيت بالفعل في سياق تتمية مزارع الرياح. الطرق لديها قوة كافية وعرض كافي، وسوف تكون مناسبة للنقل الثقيل. بجانب هذه الطرق العامة والداخلية لا يمكن الوصول الى المنطقة إلا عن طريق الطرق الوعرة المسارات وباستخدام سيارات الدفع الرباعي.

ولا يوجد نظام عام لتوزيع المياه أو الكهرباء في المنطقة. ولا توجد أنشطة بشرية أخرى ولا توجد بنى تحتية قائمة أخرى. وتتألف منطقة المشروع تقريبا من السهول الصحراوية المسطحة غير المستوية.





شكل 4-75 خطوط كهرباء علوية هوائية 220 كيلو فولت على الحدود الشرقية لمنطقة المشروع (على اليسار) و مسار لتتمية مزرعة الرياح (يمين)

#### 4.4.3 البيئة الاجتماعية والاقتصادية

#### 4.4.3.1 عام

مدينة رأس غارب هي ثاني أكبر مدينة في المحافظة حوالي 60,000 نسمة. حوالي 70% من إنتاج مصر من النفط من منطقة رأس غارب، فإن معظم سكانها يعملون في أنشطة النفط أو البترول. في الواقع، تأسست المدينة في عام 1932 مع أول حقل نفطي في المنطقة وقد تزايد عدد شركات إنتاج النفط.

ويعتبر رأس غارب أحد أكبر المناطق المنتجة للنفط في مصر، أكثر من 40 شركة متخصصة في استخراج النفط العمل في المنطقة. وكان أول بئر نفط تم حفره في عام 1938 من قبل شركة آبار النفط الأنجلو المصرية، وهي شركة تابعة لشركة شل الدولية، التي اكتشفت حقل الغريقة في عام 1911.

تحتوي المدينة أيضا على ثروة معدنية مهمة، مع أكثر من 200 محجر من خامات مختلفة من الرخام والكاولين والرمل الزجاجي والكواريز والفلسبار.

ويمكن أيضا العثور على عدد كبير من المواد الخام الهامة مثل المنغنيز والفوسفات في البنية الصخرية لساحل رأس غارب شهدت الفترة ما بين 2000 و 2008 إنشاء أول مزرعة رياح واسعة النطاق في الزعفرانة تنتج أكثر من 600 ميجاوات من الكهرباء. هذا المشروع جعل الزعفرانة تبرز بين القرى المجاورة لها. وقد تم تصنيع وتركيب توربينات الرياح بطريقة مصممة خصيصا للتعامل مع المناخ الصحراوي الشديد في مصر والعواصف الرملية والهواء المسببة للتآكل. ومنذ ذلك الحين، تم تمديد مزرعة الرياح من حيث الحجم والقدرات.

### 4.4.3.2 التركيبة السكانية

وقد قدر مجموع سكان محافظة البحر الأحمر في عام 2016 بـ 354,729 (استنادا إلى البيانات التي تم جمعها في تعداد عام 2006). ويمثل ذلك حوالي 0.4٪ من مجموع سكان مصر. محافظة البحر الأحمر هي واحدة من المحافظات الثلاث الأقل عددا من حيث السكان في مصر، تليها محافظة الوادي الجديد وجنوب سيناء.

ويوضح الجدول رقم 4-53 مجموع سكان محافظة البحر الأحمر، مما يشير إلى انتشار واضح للذكور على الإناث في 349,862 المحافظة. تشير الأرقام التقديرية للسكان إلى زيادة عدد السكان من 184,781 شخص في عام 2004 إلى 2004 شخص في عام 2015، أي حوالي 89٪ زيادة في نسبة انتشار سكان البحر الأحمر مع سكان المناطق الحضرية الذين يتجاوزون بشكل واضح سكان الريف كما هو مبين في الجدول 4-54 (المصدر: الكتاب السنوي – السكان، تقدير السكان في منتصف العام). ويمكن تفسير هذه الزيادة أساسا بمعدل الولادات المرتفع الذي يتجاوز معدل الوفيات بنحو سبع مرات كما هو مبين في الجدول 4-55.

ويبين الجدول 4-56 عدد القرى والمقاطعات والمدن. المدن الواقعة في محافظة البحر الأحمر هي: القصير، حلايب، الغردقة، مرسى علم، رأس غارب، سفاجا وشلاتين.

جدول 4-53 عدد السكان المتوقع و توزيع نسبتهم المئوية استنادا للنوع في 2016 (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

| حضر     | ريف     | الإجمالي | النسبة من إجمالي سكان مصر (%) | المحافظة     |
|---------|---------|----------|-------------------------------|--------------|
| 210,946 | 143,317 | 354,263  | 0.4                           | البحر الاحمر |

#### جدول 4-54 عدد السكان في المحافظات (حضرية / ريفية) حسب النتائج النهائية لتعداد السكان لعام 2006 (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

| حضر     | ريف    | الإجمالي | النسبة من إجمالي سكان مصر (%) | المحافظة     |
|---------|--------|----------|-------------------------------|--------------|
| 275,728 | 12,933 | 288,661  | 0.4                           | البحر الأحمر |

### جدول 4-55 معدلات المواليد والوفيات ومعدلات الزيادة الطبيعية حسب المحافظة (الحضرية / الريفية) 2014 (المعدل: لكل 000 1 من السكان). (الإحصاءات الحيوية، مصر بالأرقام 2016، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

| 3    | المواليا |        | الوفيات |      |        | الزيادة الطبيعية |      |          |              |
|------|----------|--------|---------|------|--------|------------------|------|----------|--------------|
| حضر  | ريف      | إجمالي | حضر     | ريف  | إجمالي | حضر              | ريف  | الإجمالي | المحافظة     |
| 20.5 | 96.2     | 30.2   | 4.2     | 16.6 | 4.8    | 16.3             | 79.6 | 25.4     | البحر الاحمر |

جدول 4-56 الأقسام الإدارية والبلدية في محافظة البحر الأحمر (الكتاب الإحصائي السنوي - الإسكان 2014، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

| عدد المدن | عدد الأقسام | عدد القرى | المحافظة     |
|-----------|-------------|-----------|--------------|
| 7         | 2           | 11        | البحر الأحمر |

ووفقا لبيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء فإن عدد المدارس في منطقة البحر الأحمر منخفض مقارنة مع مجموع المدارس في مصر مقارنة مع مدارس محافظة البحر الأحمر حسب المدارس في مصر الجدول 4-57). إجمالي أعداد المدارس في مصر مقارنة مع مدارس محافظة البحر الأحمر حسب المراحل التعليمية المختلفة هي:

عدد المدارس في مرحلة التعليم قبل الابتدائي: 11064 (2016، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

عدد المدارس الابتدائية: 18085 (2016، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

عدد المدارس الإعدادية: 11466 (2016، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

عدد المدارس الثانوية: 2994 (2014، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

ويبين الجدول 4-58 الوضع التعليمي لسكان محافظة البحر الأحمر.

جدول 4-57 عدد المدارس في محافظة البحر الأحمر (2014 و 2016، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

| التعليم الفني الثانوي |       | مرحلة الإعدادية |    | المرحلة قبل | نوع المدرسة |             |
|-----------------------|-------|-----------------|----|-------------|-------------|-------------|
| صناعي                 | تجاري | زراعي           |    | الأبتدائية  | الأبتدائية  |             |
| 22                    | 13    | 0               | 79 | 104         | 78          | عدد المدارس |

جدول 4-58 السكان والحالة التعليمية (الحولية الإحصائية للسكان، تعداد عام 2006 الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

| % السكان في محافظة |                  |
|--------------------|------------------|
| البحر الأحمر       | الحالة التعليمية |
| %12.7              | أمي              |
| %7.6               | يقرأ ويكتب       |
| %1.7               | محو الأمية       |
| %18.2              | تحت المتوسط      |
| %35.5              | متوسط            |
| %4.9               | فوق متوسط        |
| %13.1              | جامعي            |
| %0.2               | فوق الجامعي      |
| %6.1               | غیر مذکور        |

#### 4.4.3.3 القوى العاملة

وبسبب الاقتصاد البترولي في المنطقة، يفترض أن معدل البطالة في رأس غارب أقل من المتوسط المصري الذي يتراوح حاليا بين 12 و 13٪. ومع ذلك، سيظل هناك نسبة معينة للبطالة.

أما بالنسبة للمجتمع البدوي، في حين أن معزة هي قبيلة المهيمنة، وهناك العديد من المناطق الأخرى في المنطقة، وتشمل هذه: عرينات، جهينة، رشايدة، عبس، أريانة والعزايزة. تعمل العرينات في الزعفرانة في رعي الأغنام والمعسكرات السياحية ورجلات السفاري الجبلية وأبراج الحراسة المتنقلة والطرق وغيرها من المرافق. من ناحية أخرى، تتركز عرينات والعزايزة في رأس غارب وتعمل في القطاعين العام والخاص. أما بالنسبة للمجتمعات البدوية في البحر الأحمر، فهي تعتمد على الرعي وصيد الأسماك كمصدر رئيسي لكسب الرزق. في حين أن معظم المجتمعات المحلية على طول الساحل تعمل في الصيد وبدرجة أقل في الرعي، والمجتمعات ذات المدى العميق التي تقع في الداخل تعمل في الرعي فقط. لا يقتصر الصيد والرعي على الرجال وحدهم. وتشارك المرأة في صيد الأسماك على الشاطئ وفي الرعي أيضاً. ويستهلك السكان المحليون الأسماك الطازجة في معظمها، ويملح الفائض ويجفف لاستهلاكهم في المستقبل. وتباع بعض الأسماك المختارة للتجار بسعر يتقرر من خلال التفاوض.

وقد عزز تطوير مصائد الأسماك الحرفية في المنطقة في منتصف التسعينات من خلال تطوير وسائل النقل والبنية التحتية للصناعات المرتبطة بالطلب المتزايد على الأسماك. وقد دعم ذلك أيضا الوجود المنتظم أو المستمر أحيانا لتجار الأسماك و / أو الوسطاء في المنطقة. ووجود التجار في المنطقة لم يخلق فرصة تسويق جيدة فقط، ولكن أيضا يضمن مصدراً موثوقاً من الجليد واصلاح معدات الصيد ومواد الصيانة و سلع الصيد الأخرى والخدمات التي يصعب الحصول عليها.

معظم أفراد المجتمع الذين يعملون في الرعي هم رعاة غنم. بعضهم أيضا يعملون في تربية الإبل. وفي أوقات الجفاف، تسافر بعض الأسر مع قطعانها إلى الجنوب مثل شالاتين وجبل علبة بحثا عن أراضي رعي مناسبة. ولتغطية نفقاتها، تحاول الأسر تتويع اقتصادها من خلال الانخراط في إنتاج الفحم أو التجارة كمصدر بديل لإدرار الدخل.

يقدم الجدول رقم 4-59 لمحة عامة عن تقديرات الأشخاص العاملين في محافظة البحر الأحمر في تصنيف الصناعة، وفقا للكتاب الإحصائي السنوي لعام 2014 .

جدول 4-59 تقديرات عند العاملين حسب الجنس والصناعة في محافظة البحر الأحمر 2014 (الكتاب الإحصائي السنوي – العمل، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء)

| الإجمالي | أنثى | ڏکر   | الصناعة                     |
|----------|------|-------|-----------------------------|
| 6,500    | 300  | 6,200 | صناعة وصيد وقطع خشب الأشجار |
| 1,300    | 0    | 1,300 | التعدين واستغلال المحاجر    |

| الإجمالي | أنثى   | ذكر    | الصناعة   |
|----------|--------|--------|---|
| 7,400    | 300    | 7,100  | صناعات  |
| 1,900    | 0      | 1,900  | الكهرباء، الغاز، البخار، إمدادات تكييف الهواء         |
| 600      | 0      | 600    | دعم المياه وإعادة التدوير                             |
| 6,800    | 0      | 6,800  | البناء والتشييد                                       |
| 13,300   | 1.000  | 12,300 | بيع السيارات بالجملة والتجزئة، إصلاح الدراجات النارية |
| 6,200    | 0      | 6,200  | النقل والتخزين  |
| 8,100    | 300    | 7,800  | خدمات الطعام والسكن                                   |
| 1,800    | 500    | 1,300  | المعلومات والاتصالات                                  |
| 600      | 0      | 600    | التأمين والوساطة المالية                              |
| 9,700    | 300    | 9,400  | الأنشطة التقنية والعلمية المتخصصة                     |
| 1,600    | 0      | 1,600  | الأنشطة الإدارية وخدمات الدعم                         |
| 13,400   | 3,300  | 10,100 | الإدارة العامة، الدفاع، التضامن الاجتماعي             |
| 12,900   | 8,000  | 4,900  | التعليم   |
| 2,100    | 1,800  | 300    | الصحة والعمل الإجتماعي                                |
| 600      | 0      | 600    | أنشطة التسلية والترفيهية والفنون                      |
| 1,500    | 500    | 1,000  | أنشطة الخدمات الأخرى                                  |
| 600      | 0      | 600    | الخدمات المنزلية للأسر الخاصة                         |
| 96,900   | 16,300 | 80,60  | الإجمالي  |

#### 4.4.4 مستويات الضوضاء المحيطة

لم يتم إجراء قياسات لمستوى الضوضاء المحيطة بسبب النقص الواضح في أي جهاز استقبال حساس في منطقة المشروع وحولها.

مستوى الضوضاء العالية الطبيعية خلال الرياح القوية المتكررة تتواجد داخل منطقة المشروع.

هناك عدد قليل جدا من حركة المرور على طريق الأسفلت المستخدم من قبل شركات البترول. انبعاثات الضوضاء هذه من السيارات لا تكاد تذكر بالمقارنة مع مستوى الضوضاء الطبيعية. وبالاضافة الى ذلك، لا يوجد انبعاثات الضوضاء من صنع الانسان في المنطقة.

وفي غياب أجهزة الاستقبال الحساسة داخل منطقة المشروع وعلى مسافاتها القصوى، يكون مستوى الضوضاء المحيطة ضئيلا.

# 4.4.5 التراث الأثري والتاريخي والثقافي

المنطقة لا تحتوي على أي موقع تاريخي أو أثري أو ثقافي ولا تقع داخل أو بالقرب من هذه المنطقة. لا توجد آثار أو مواقع أخرى ذات أهمية تاريخية وثقافية في المحيط الأوسع لمنطقة المشروع.

# 5 التنبؤ بالأثر وتقييمه

### 5.1 المنهجية العامة والأساسية

يعتمد التنبؤ بالآثار البيئية والاجتماعية الناجمة عن انشاء مزارع الرياح في منطقة المشروع على المعرفة الحالية بالتأثيرات المحددة لمشاريع طاقة الرياح والخبرة الطويلة في هذا المجال، بالاضافة إلى نتائج الزيارات الميدانية التي أجريت. تغطي الفصول التالية تقييماً للآثار المحتملة التي تسببها مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها في منطقة المشروع خلال مرحلة الإنشاء، مرحلة التشغيل والصيانة ومرحلة ايقاف التشغيل (إن امكن سيتم النظر إلى مرحلة البناء والاخراج من الخدمة معاً).

ويحدد التأثير عندما تتفاعل مستقبلات المشروع معاً. وفقاً للايزو رقم 14001 لسنة 2004 يعرف الأثر على أنه: "أي تغيير في البيئة، سواء كان ضاراً أو مفيداً، كلياً أو جزئياً الذينشأ من الجوانب البيئية للمنظمة (الأنشطة أو المنتجات أو الخدمات)."

وبمجرد فهم الآثار تماماً، فمن الضروري الحكم على أهمية كل تأثير، لتحديد ما إذا كان مقبولاً، يتطلب التخفيف أو أنه غير مقبول. تصنف آثار العملية خلال عملية النقييم وفقاً "لأهميتها" وهي عبارة عن " حجم الحدث" و" حساسية المستقبلات "(انظر الشكل 5-1). تحديد حجم الحدث يتطلب تحديد المصادر الكمية البيئية المحتملة (بقدر الإمكان) والآثار الاجتماعية الناجمة عن أنشطة المشروع الروتينية وغير الروتينية. ويتطلب تحديد المستقبلات البيئية الحساسة فهم البيئة البيوفيزيائية. أما معايير التقييم فهي على سبيل المثال:

- مجال التأثير
- غالباً ما يرتبط حجم التأثير إرتباطاً مباشراً بحجم المنطقة المتضررة (مثل الفدان من الأراضي المتضررة).
  - النسبة المئوية للموارد المتأثرة
  - وكلما زادت نسبة الموارد المتأثرة، كلما زاد حجم التأثير.
- استمرار الآثار وعادة ما تكون التغييرات الدائمة أو الطويلة الأجل أكثر تأثيراً من التغييرات المؤقتة (قدرة الموارد اللازمة للتعافي بعد اكتمال الأنشطة فهذا الأمر يتعلق بهذا التأثير).
  - حساسية الموارد و حساسية الموارد الحساسة أكثر أهمية من الموارد التي تتسم بالمرونة.
  - حالة الموارد وعادة ما يعتبر التأثير على الموارد النادرة أو المحدودة أكثر أهمية من التأثيرات للموارد الشائعة أو الوفيرة.

### - الوضع التنظيمي

الآثار على الموارد المحمية (مثل الأنواع المهددة بالانقراض، والأراضي الرطبة، ونوعية الهواء، والموارد الثقافية، ونوعية المياه) عادة ما تكون أكثر أهمية من الآثار التي ليس لديها وضع تنظيمي (تعتبر العديد من الموارد ذات الوضع التنظيمي نادرة أو محدودة).

#### القيمة المجتمعية

بعض الموارد لها قيمة اجتماعية، مثل المواقع المقدسة، وموارد الاعاشة التقليدية، والمناطق الترفيهية (بعض هذه الموارد قد يكون لها أيضا وضع تنظيمي)

# تقييم الأثر يجب أن:

- يكون مستقبلاً أو محددا بموضوع؛
- التمييز بين مراحل المشروع المختلفة (البناء والتشغيل ووقف التشغيل)؛ و
  - التمييز بين "مسارات التأثير " المختلفة.

| مرتفع الحساسية | متوسط الحساسية | منخفض الحساسية |       |            |
|----------------|----------------|----------------|-------|------------|
| متوسط          | صغيرة          | ضئيلة          | منخفض | 1          |
| كبيرا          | متوسط          | صغيرة          | متوسط | جم التأثير |
| کبیرا          | كبيرا          | متوسط          | مرتفع |            |

#### شكل 1-5 تقييم الدلالة (ضئيلة، صغيرة، متوسطة، كبيرة) كدالة لحساسية المستقبلات وحجم الحدث

عند النظر لهذه المنهجية العامة والآثار المحددة الناجمة عادة عن مشروعات طاقة الرياح يمكن افتراض أن الآثار البيئية والاجتماعية المتوقعة أو المحتملة لمزرعة الرياح الكبيرة محدودة جدا في المنطقة الصحراوية. فأن هذه المنطقة تكون صالحة للبناء، وللتشغيل والصيانة ومراحل انتهاء التشغيل. فان الحد من الآثار البيئية يكون نتيجة لطبيعة المنطقة والمشروع، على سبيل المثال العوامل الاخرى مثل:

- الطبيعة الصحراوية للمنطقة ذات المناخ شديد القحولة بدون أي سكان، بدون غطاء نباتي او غطاء نباتي محدود جداً
   وتنعدم بها الحياة البرية داخل أو بالقرب من المنطقة.
  - استخدامات الاراضي الصغيرة المباشرة من مساحة المشروع الاجمالية.
  - مدى بُعد الموقع وعدم وجود أي جهات قد تتأثر بالضوضاء، الظل أو تدهور المناظر الطبيعية.

### 5.2 البيئة الطبيعية

### 5.2.1 المناخ

## مرحلة البناء والإخراج من الخدمة:

نظراً لأن أنشطة البناء وإيقاف التشغيل والبنية التحتية لمزرعة الرياح عادة ما تكون محدودة في الزمان والمكان، فلن يكون لها أي تأثير سلبي كبير على المناخ.

# مرحلة التشغيل والصيانة:

ان تقنيات توليد الكهرباء التقليدية، وتحديداً تلك المرتبطة باحتراق الوقود الأحفوري، ينبعث منها مستويات عالية من ثاني أكسيد الكربون (CO2) وتساهم بشكل كبير في تغير المناخ. وبما أن مزرعة الرياح توفر الطاقة المتجددة، فسوف تساعد على استبدال استخدام الوقود الأحفوري، وبالتالي خفض كمية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

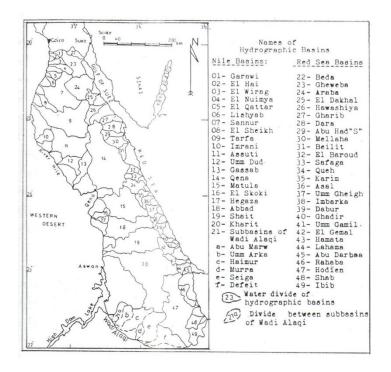
على سبيل المثال، فأن مزارع الرياح بالزعفرانة، التي تقع على بعد حوالي 60 كم شمال منطقة المشروع، لديها تأثير ايجابي ومؤثر على المشروع، وسوف تؤدي عمليات تشغيل محطات الرياح البالغة 600 ميجاوات إلى إنتاج 42 مليون كيلوواط في الساعة على مدار 20 عاماً وهو عمر المحطة، وهذا بدوره سيوفر 10 مليون طن من الزيت المكافئ وسوف يخفف من انبعاثات الكميات المتولدة من غازات الاحتباس الحراري: بمعدل خفض يبلغ 588 مليون طن من انبعاثات اكاسيد الكربون، ومعدل خفض من أكاسيد الكبريت.

وختاماً، سيكون لتشغيل مزارع الرياح في منطقة المشروع أثر إيجابي على المناخ.

#### 5.2.2 السيول

يمكن أن تسبب السيول في أنظمة الوديان أضرارا جسيمة في الحياة البشرية، والبنية التحتية مثل الطرق والمباني بالاضافة الى البيئة. وتحدث الفيضانات نتيجة لظروف الجوية القاسية والنادرة جداً، وحدوثها يكون عشوائي للغاية والمشاكل المرتبطة بها بالكاد يمكن توقعها في المستقبل القريب.

ونادراً ما يحدث هطول لأمطار غزيرة في منطقة المشروع؛ وإذا حدث ذلك سيكون هناك تصريف مباشر للمياه الجوفية من خلال التربة الرملية. ويمكن أن تسبب الأمطار الغزيرة في الجبال سيول قوية في الوديان مثل وادي الحواشية جنوب منطقة المشروع. يظهر الشكل أدناه وصف مياه البحر الأحمر مع احواض المياه الشرقية الرئيسية التي تؤثر على امتداد منطقة وادي الدخال، وادي الحواشية، وادي غريب، وادي دارا، وادي أبو هاد، وادي ملاحة، وادي بيليت. ويبين الشكل 4-11 أيضا الموقع التخطيطي للأودية الرئيسية، التي تقع في منطقة المشروع.



شكل 2-5 نظام تصريف المياه بالصحراء الشرقية والبحر الأحمر

ولا توجد أي أدلة إحصائية عن فترة حدوث مثل هذه الأمطار، ان الابعاد الكبيرة من الوديان وقنوات التعرية في الوادي هي دليل على التصريف في شكل سيول التي يعتقد أن تحدث مرة واحدة كل عشر سنوات.

وبالتالي، لا يجوز وضع توربينات الرياح (حتى التي لها أساسات محمية) داخل ممرات أكبر الوديان. وفي حالة وضع التوربينات داخل الطرق الداخلية أو طرق الوصول إلى الوديان، فيجب إتخاذ احتياطات خاصة لتجنب عرقلة نظام الصرف الطبيعي. وفي هذه الحالة يتم استخدام قضبان خرسانية جاهزة الصب أو بريخ انبوبي في حالة عبور الوديان والطرق.

وفقاً لخطة الموارد المائية الوطنية المصرية يؤدي حدوث السيول في الصحراء الشرقية إلى تطوير مخزون مائي لإعادة شحن المياه الجوفية. ويتم تنفيذ هذه المخططات فقط في المناطق التي توجد بها سدود صغيرة والتي يكون لديها وظيفة هامة للحماية من الفيضانات أو حينما لا تتوفر خيارات أخرى (خطة الموارد المائية الوطنية لعام 2017، وزارة الموارد المائية والري، جمهورية مصر العربية)

والحلول لهذه التحديات الصعبة تتطلب تضافر الجهود بين العلماء وأصحاب المصلحة ومن الحكومة والمنظمات العامة والقطاع الخاص.

وبإختصار، فإن مخاطر السيول في منطقة المشروع تعتبر طفيفة إلى متوسطة يمكن تخفيفها عن طريق تجنب إنشاء التوربينات في الوادي. وبالإضافة إلى ذلك، قد يكون من الضروري النظر في هذه المسألة بمزيد من التفصيل أثناء إعداد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الخاص بالمشروع.

من ناحية أخرى، ليس من المتوقع أن يكون لمشاريع طاقة الرياح في المنطقة تأثير على حدوث السيول في المنطقة -ليس أثناء البناء ولا أثناء التشغيل.

### 5.2.3 نوعية الهواء

### مرحلة البناء

تشكل أنشطة البناء في إنشاء مزارع الرياح وما يرتبط بها من بنية تحتية تأثيراً على نوعية الهواء ويرجع ذلك أساساً إلى الغبار الناجم عن الأنشطة خلال أعمال الهدم، واثناء إنهاء الأعمال الأرضية، والتشييد. ويؤدي تعليق الغبار من خلال الأنشطة في الموقع أو الرياح إلى حدوث إزعاجاً وتأثيراً على صحة الإنسان والغطاء النباتي. وتتركز المخاوف على الأرجح بالقرب من مصادر الغبار، وعادة على بعد 100 متر. ومع ذلك، هناك العديد من التدابير لمكافحة الغبار التي تستخدم عادة على مواقع البناء (انظر الفصل 6.2)، وقد يؤدي امتزاج المناخ الجاف مع الرياح الشمالية القوية السائدة في المشروع الى جعل الظروف مواتية لتوليد الغبار وانبعاث الغبار. وبالتالي، فمن الضروري أن يتم دمج التدابير التخفيفية الصحيحة، في خطة الادارة البيئية

والاجتماعية، وعند النظر في التدابير المناسبة، سيكون تأثير أي انبعاثات ذات طبيعة مؤقتة وعلى مسافة كبيرة من العقارات السكنية والموائل القيمة، وبالتالي فهي تقلل من إحتمال حدوث أي إزعاج أو آثار.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن القول بأن وجود مصانع أو جود السيارات قد تؤثر على نوعية الهواء نتيجة لانبعاثات العادم. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى حدوث تأثير سلبي، خاصة إذا تم انشاء المصنع أو تشغيله في منطقة مجاورة لمنطقة سكنية او مهنية، وإذا كان عدد السيارات كبيراً. ومع ذلك، ففي حالة غياب المستقبلات الحساسة مثل (البشر والحيوانات والنباتات) في أو بالقرب من منطقة المشروع فان مثل هذه الانبعاثات خلال البناء، سيؤدي إلى حدوث تدهور مؤقت ومحلي ولن يكون له الآثار السلبية المؤثرة على نوعية الهواء.

كما أن محطة التشغيل في الموقع، بما في ذلك من مولدات الديزل، ستولد انبعاثات أيضا. وبسبب حجم هذه العمليات فلن تكون ذات تأثير كبير. من أجل ضمان ان الانبعاثات من جميع المركبات والمصانع منخفضة قدر الإمكان، يجب أن تكون جميع المركبات في حالة جيدة من الإصلاح.

لن يكون هناك أي حرق في الموقع لأي مادة، وبالتالي لن تكون هناك مثل هذه الانبعاثات نتيجة لذلك من أنشطة التشييد.

عند النظر في الشروط الخاصة بمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها (على سبيل المثال عدم وجود مستقبلات حساسة) وفي حال اتخاذ تدابير التخفيف المناسبة، وأن الانبعاثات خلال البناء ستكون مؤقتة ولن يكون له أي تأثير سلبي على نوعية الهواء.

# مرحلة التشغيل والصيانة

لن تتشأ أي انبعاثات غبار وانبعاثات غازية من جراء إنشاء مزارع الرياح وما يرتبط بها من انبعاثات البنية التحتية أثناء التشغيل. وبناء على ذلك، لن يكون هناك أي أثر سلبي مؤثر على نوعية الهواء.

# مرحلة الاخراج من الخدمة

تم تصميم مزرعة الرياح بشكل نموذجي لمدة 20 عامًا. قد يتم تمديد هذه الفترة من قبل البعض الوقت ، إذا تم صيانة التوربينات جيدا. ويمكن ان يكون الايقاف التشغيل للمزرعة بالكامل أو تلك الأجزاء التي لم تعد مستخدمة ، بمجرد اتخاذ القرار بالتوقف عن التشغيل أو لإعادة تشغيل المشروع.

ينبغي إيقاف التشغيل بعد اعداد خطة إيقاف التشغيل. يجب أن تنظر في جميع أجزاء مزرعة الرياح وان تخرج من الخدمة . ويتم تفكيك التوربينات بترتيب عكسي للتركيب. ويتم ازالة الاساسات تماما ويتم إزالة الأكشاك والكابلات من الخنادق. ويجب

إعادة تدوير المواد (مثل البرج والحديد الصلب والنحاس والألومنيوم) أو يتم التخلص منها وفقاً للمعابير البيئية المقبولة. ويتم اعادة ملىء الحفر الأرضية يجب تسويتها للتوافق مع المناظر الطبيعية المحيطة بها. وقد تؤثر أنشطة إيقاف مزرعة الرياح والتطورات والبنية التحتية المرتبطة بها لديها القدرة على التأثير على نوعية الهواء ويرجع ذلك أساسا إلى الغبار الناتج عن الأنشطة خلال هذه الفترة. و تعليق الغبار من خلال الأنشطة على الموقع أو الرياح يمكن أن تسبب إزعاج ويمكن أن تؤثر على صحة الإنسان والنباتات. وتتزايد المخاوف على الأرجح بالقرب من مصادر الغبار ، وعادة ما تكون على بعد 100 متر. ومع ذلك ، هناك مجموعة واسعة من تدابير الرقابة التي تُستخدم عادةً في إزالة المواقع (انظر الفصل 6.2). وقد يؤدي الجاف المناخ مع الرياح الشمالية القوية السائدة لظروف مواتية لتوليد الغبار وانبعاثات الغبار. وبالتالي ، بقدر ما يلزم يجب تضمين تدابير التخفيف المعقولة في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP). بالتالي ستكون أي انبعاثات ذات طبيعة مؤقتة وعلى مسافة بعيدة من العقارات السكنية والموائل القيمة ، وبالتالي تقليل أي احتمال حدوث إزعاج أو تأثيرات.

لن يكون هناك حرق في الموقع لأي مادة ، وبالتالي ، لن يكون هناك مثل هذه الانبعاثات نتيجة لأنشطة التفكيك.

عند النظر في الشروط الخاصة لمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها (على سبيل المثال لا مستقبلات حساسة) واتخاذ تدابير التخفيف المناسبة ، فان الانبعاثات أثناء إيقاف التشغيل ستكون مؤقتة ولن يكون له أي تأثير معاكس على جودة الهواء.

### 5.2.4 الموارد المائية ومياه الصرف الصحى

### مرحلة التشييد والإخراج من الخدمة

لن يكون هناك تصريف مباشر على المياه الجوفية أو المياه السطحية (والتي نادراً ما تحدث في الوادي بعد هطول الأمطار الغزيرة ) اثناء أنشطة الانشاء / الاخراج من الخدمة من أجل انشاء مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها.

ومع ذلك، ونتيجة للحوادث أثناء أنشطة البناء / والخروج من الخدمة فيحدث إطلاق للملوثات إلى الأرض، ومن ثم إلى المياه الجوفية و/ أو المياه السطحية. وتشمل المصادر المحتملة للتلوث ما يلي:

- الاطلاق العرضي الغير مقصود للوقود والزيوت والمواد الكيميائية، وما إلى ذلك على الأرض، وخاصة في منطقة البناء وذلك أثناء التسليم والتخزين والمناولة والاستخدام (مثل إعادة ملئ الوقود، وأنشطة الصيانة)؛
- الإطلاق العرضي الغير مقصود للمخلفات السائلة أثناء التخزين والمناولة والإزالة، مما يؤدي الى التصريف إلى المياه الجوفية؛
  - التصريف العرضي لمياه الصرف الصحي إلى الارض والمياه الجوفية من خلال العمال والمرافق المحلية؛ و

- تصريف المياه الملوثة المستخدمة في المصانع والمعدات وغسيل السيارات إلى الأرض مما يؤدي الى التصريف إلى المياه الجوفية.

لابد من تنفيذ تدابير للحد من المخاطر التي تشكلها هذه المصادر المحتملة للملوثات، ويجب اتخاذ جميع الخطوات الممكنة لمنع توريد المواد الملوثة إلى الموقع ، ويجب تخزين المواد الملوثة المحتملة مثل الوقود والزيوت والمواد الكيميائية وما يرتبط بها من نفايات سائلة في مناطق تخزين مخصصة وفصلها، وحمايتها من الانسكاب وتوفير تدابير أمنية بيئية مناسبة لمنع الانسكاب المفاجئ على الأرض أثناء التخزين، وبالإضافة إلى ذلك، يتم اعتماد إجراءات العمل المناسبة من أجل:

- التقليل من خطر الانسكاب العرضى أثناء التسليم إلى مناطق التخزين أو ازالتها؛
  - ضمان التعامل مع المواد (الخام والمخلفات) بشكل صحيح؛ و
- منع الانسكاب العرضي أثناء استخدام هذه المواد (مثل التزود بالوقود وصيانة الوحدة).

ستكون هناك حاجة إلى المياه أثناء البناء من أجل صب الخرسانة، وبناء الطرق وشرائح الكابلات، ويوضح الجدول 5-1 الحد الأقصي المطلوب من المياه خلال إنشاء مزرعة رياح بطاقة استيعابية تبلغ 50 ميجاواط، سيتم افتراض إنشاء 25 مولد توربينات طاقة الرياح وممرات للطرق والكابلات تقريبا 10 كم وعرض الطريق من 6 أمتار.

ومن المتوقع أن تكون كمية المياه اليومية المطلوبة أثناء البناء 200 متر مكعب في اليوم إذا تم إنشاء مصنع خلط الخرسانة في الموقع، وستكون إمدادات المياه عادة عن طريق الناقلات حيث يفترض أن يتم إنشاء مصنع الخلط الخرساني في الموقع، إذا تم توفير الخرسانة كخليط جاهز، فلن يتم الاخذ في الاعتبار الكمية المذكورة في أنشاء مولد توربينات طاقة الرياح.

بالإضافة إلى ذلك، سيتم إنشاء ساحات بناء مؤقتة (لتخزين المواد وخدمة الآلات) والمكاتب المؤقتة في أماكن مركزية لأنشطة التشييد / والخروج من الخدمة من أجل أنشاء مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها، وستستفيد المكاتب من المرافق الصحية البسيطة، وسيتم توفير إمدادات المياه عادة عن طريق الناقلات من خط الأنابيب المركزي، ويفترض أن تكون أقصى كمية مطلوبة من المياه في مكان مكتب المعسكر 20–30 متراً مكعباً لكل موقع بناء بطاقة استيعابية تبلغ 50 ميجاوات، كما يجب أن تكون كميات مياه الصرف الصحي أقل من 1 متر مكعب في اليوم لكل موقع من مواقع البناء (امزرعة رياح واحدة بطاقة أن تكون كميات مياه الموقع متصلاً بنظام جمع مياه العادمة المحلية ولن يكون هناك معالجة للمياه العادمة في الموقع، وسيتم جمع مياه الصرف الصحي في الموقع إزالتها من الموقع لمعالجتها في منشأة معالجة مناسبة، ولن يتم صرف مياه الصحفي إما إلى المياه الجوفية أو المياه السطحية.

وفي حالة تنفيذ التدابير المذكورة سابقاً، لا يتوقع حدوث أي آثار سلبية كبيرة على المياه الجوفية أو المياه السطحية من خلال إنشاء / أو وقف تشغيل مشاريع مزرعة الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها.

جدول 1-5 كمية المياه المفترض استخدامها أثناء البناء

| الحد الأقصى لمتطلبات المياه اليومية   | النشاط   |
|---|--|
| م $^{5}$ لكل أساس مولد توربينات طاقة الرياح، حيث يفترض أن حجم الأساس حوالي $^{3}$ | صب أساس مولد توربينات طاقة الرياح (WTG)            |
| أن حجم الأساس حوالي $400$ م $^3$  |  |
| $1$ م $^{3}$ لكل أساس في اليوم، كما أنه من المفترض أن يمتد                        | معالجة أساس مولد توربينات طاقة الرياح (WTG)        |
| 10 أيام لتكون كافية لعلاج الأساس  |  |
| $2$ م $^{8}$ لكل توربينات الرياح  | مكونات تنظيف مولد توربينات طاقة الرياح قبل التشييد |
| 20 م <sup>3</sup> في اليوم، حيث يفترض تشييد 100 م من الطرق                        | أعمال الطرق  |
| 2 م <sup>3</sup> في اليوم، حيث يفترض تشييد 100 متر من ممرات                       | ممرات كابلات الطاقة                                |
| الكابلات  |  |
| $5$ م $^{8}$ في اليوم   | بناء المحطات الفرعية                               |
| 40-20 م <sup>3</sup> يوميا  | السيطرة على الغبار أثناء البناء                    |

## مرحلة التشغيل والصيانة

لن تحدث أي انبعاثات سائلة أثناء تشغيل مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها في منطقة المشروع.

وعلى الرغم من افتراض أن مرافق الخدمات (غرفة التحكم وغرفة التخزين وغرف موظفي التشغيل والصيانة) سيتم اقامتها في منطقة المشروع، فإن استهلاك المياه العذبة لمزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها، والناجمة أساساً عن الاستخدام البشري، لن يكون كبيراً.

# تتراكم مياه الصرف المنزلي من مرافق الخدمة في:

- غرفة التحكم في المحطات الفرعية (3 أشخاص بمعدل 30 لتر / اليوم): 0.090 متر مكعب / اليوم
- مرافق الخدمة بما في ذلك سكن للعاملين داخل منطقة المشروع أو خارجها من أجل قدرات مزارع الرياح بحوالي 400 ميجاوات: (50 شخصاً 40 لتر / اليوم): 2.0 متر مكعب / اليوم.

وبناءاً على ذلك، فإن كمية المياه المستهلكة المنزلية المتولدة ستكون أقل من 3 م5 / يوم، لن يتم ربط منطقة المشروع بنظام جمع المياه المستهلكة محلياً ولن تكون هناك معالجة للمياه العادمة في الموقع، يتم جمع مياه الصرف الصحي في الموقع وازالتها لمعالجتها في منشأة معالجة مناسبة، يجب عدم تصريف المياه العادمة إلى المياه الجوفية أو المياه السطحية.

ولن يكون استهلاك المياه العذبة، الناجم أساساً عن الاستخدام البشري، كبيراً.

لا يتوقع حدوث أي أثر سلبي على المياه الجوفية أو المياه السطحية أثناء تشغيل وصيانة مشروعات مزرعة الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها، إذا ما تم النظر في التدابير المذكورة سلفاً.

### 5.2.5 علم شكل الأرض "الجيومورفولوجيا" والتربة

### القيود الطوبوغرافية

لا توجد قيود على إنشاء مزرعة الرياح الناتجة عن قدرات تحمل الأساس، وخاصة أن منطقة المشروع خالية تقريباً من السمات الطوبوغرافية الخاصة، كما أنها موحدة نوعاً مما يسمح بتوزيع مكاني متساو لتوربينات الرياح، ومع ذلك، يجب تجنب بناء التوربينات في الوديان الكبيرة لأن الوديان عرضة للسيول، والتي قد تحدث من وقت لآخر، يجب بناء الطرق البرية التي تعبر قاع الوادي قاع الوادي لتجنب التدمير الكبير في حالة السيول ولتجنب تخليق أي ممرات لتصريف المياه، ويكفل هذا النهج أيضا أن تظل إجراءات البناء في الحد الادنى الممكن وأن تبقى القطع القليلة الموجودة من الغطاء النباتي غير مضطرب تقريباً.

# مرحلة التشييد والتشغيل والصيانة

ستؤدي أنشطة التشبيد الخاصة بأنشاء مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها إلى حدوث تغيرات سلبية في الغطاء الأرضي وفي ضغط التربة في منطقة المشروع. وسيظل هذا التأثير في مرحلة التشغيل والصيانة بأكملها. وستكون المساحة المطلوبة أكبر حجماً خلال مرحلة التشييد بسبب مناطق العمل الإضافية المؤقتة وساحات البناء ومرافق التخزين.

ومن الجدير بالذكر أن مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها سوف تشغل في نهاية المطاف مساحة كبيرة، ولكن بالنظر إلى البصمة الصغيرة نسبياً التي تعزى إلى التوربينات المفردة وإلى أبراج الكهرباء من خطوط الكهرباء، وبالتالي فإن آثار البناء على الغطاء الأرضي تحدث ضمن قطع صغيرة نسبياً عبر منطقة المشروع (عادة أقل من 2٪)، وبالإضافة إلى ذلك، فأن الأراضي المتأثرة هي أرض صحراوية بدون أي غطاء نباتي، ومن ثم، ونظرا لضآلة حجم الأعمال، لا يتوقع حدوث أي تغيرات

سلبية مؤثرة على الغطاء الأرضي والتربة، وفي حالة عدم وجود مناطق حساسة، لن يكون هناك أثر يذكر على تكوين الأرض والتربة.

أثناء عملية التشييد والتشغيل / الصيانة الخاصة بأنشاء مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها لن يكون هناك تصريف مباشر للأرض (التربة السطحية وباطن التربة والطبقات الطبيعية)، ومع ذلك، ونتيجة لحوادث البناء و/ أو أنشطة الصيانة قد يؤدي ذلك إلى إطلاق الملوثات على الأرض، وسيتم توظيف التدابير للحد من المخاطر التي تشكلها المصادر المحتملة للملوثات (انظر الفصل 6.2).

## مرحلة الاخراج من الخدمة وازالة التوربين

يقتصر التأثير الناجم عن اخراج التوربين من الخدمة فقط على الإزعاج المؤقت في الموقع من الحركة الثقيلة للمركبات والسيارات، وستشمل الأعمال خلال مرحلة اخراج التوربين من الخدمة أنشطة مماثلة لتلك المنفذة أثناء مرحلة التشييد، ولذلك فإن هذه الآثار ستكون مشابهة لتلك التي قد تحدث أثناء إنشاء مزارع الرياح وليس أكبر منها.

وبالتالي فيجب توظيف كافة التدابير للحد من المخاطر التي تشكلها المصادر المحتملة للملوثات أثناء مرحلة الاخراج من الخدمة (انظر الفصل 6.2).

#### 5.2.6 خصائص المناظر الطبيعية والمناظر الموجودة

#### مرحلة الإنشاء

يؤدي إنشاء مزارع الرياح إلى تغير سلبي كبير في طبيعة المناظر الطبيعية خلال مرحلة البناء بسبب لزيادة "التحضر" في المناظر الطبيعية المرتبطة بأنشطة مثل حركة الناقلات الرافعة لتسليم وتركيب التوربينات وتركيب ابراج الكهرباء والأبنية وبناء المباني داخل منطقة صحراوية بعيدة الى حد ما، ونظرا لأن هذه الأنشطة التي تحدث في غضون فترة زمنية قصيرة نسبياً، فإن الآثار ستكون مؤقتة وعابرة ولن تؤدي إلى آثار سلبية جوهرية.

### مرحلة التشغيل والصيانة

يؤدي تشغيل مزارع الرياح الكبيرة والبنية التحتية المرتبطة بها إلى تغيير سلبي في طبيعة منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها مباشرة، ويرجع ذلك إلى إدخال الهياكل الرأسية الطويلة الصناعية في المشهد المفتوح والمنخفض في الغالب والتي يمكن وصفها بأنها منطقة صحراوية قليلة الاستخدام، وبالتالى فأن التوربينات وأبراج الكهرباء سوف تقوم بإدخال عناصر حديثة

ومتقدمة على المناظر الطبيعية التي من شأنها أن تتناقض مع طبيعة المشهد الصحراوي، وبذلك تصبح السمة المهيمنة والميزة الرئيسية للمناظر الطبيعية داخل المنطقة، ونتيجة لذلك سيؤدي المشروع إلى تأثير سلبي على طبيعة المناظر الطبيعية.

يعتمد حجم التأثير البصري لمزرعة الرياح على موقف المستقبلات البصرية وحساسيتها، وتعتمد هذه الحساسية على نوع المستقبلات، فضلا عن الطبيعة الخاصة للمنظر، على سبيل المثال، تعتبر العقارات السكنية ذات حساسية عالية، ومن العوامل الإضافية التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تصنيف حساسية المستقبلات البصرية ما يلي:

- فترة التعرض للمنظر.
- درجة التعرض للمنظر ؟
- الوظيفة والموقف الشخصي ورأي المستقبل؛ و
  - طبيعة المنظر.

يتوقف إدراك الهياكل الطويلة التي من صنع الإنسان بناءاً على زيادة المسافات فهي نقل مع زيادة المسافة من المستقبلات، وبالتالي تكون الظروف الجوية وضوء النهار عناصر هامة جدا، ووفقاً للعديد من المبادئ التوجيهية واللوائح الأوروبية (مثل بريور 2001، جامعة نيوكاسل 2002، هيسيشر لاندتاغ 2012) يمكن تمييز أربع مناطق ذات تأثير بصري محتمل (انظر الجدول 5-2).

استناداً إلى التصنيف المذكور أعلاه، تم تحليل المناطق التي تأثرت على الأرجح بالمؤثرات البصرية العالية والمعتدلة والمنخفضة لانشاء مزارع الرياح، وبالتالي، لا يعيش أي بشر في منطقة يفترض أنها تتأثر بشكل كبير، ويوجد عدد قليل من منشآت شركات البترول في منطقة ذات تأثير بصري عال (خاصة على الحدود الجنوبية لمنطقة المشروع) ومرافق أخرى في منطقة ذات تأثير معتدل، يمتد طريق السويس -الغردقة لمسافة 45.0 كم عبر منطقة ذات تأثير معتدل.

جدول 5-2 تصنيف أربع مناطق مختلفة من التأثير البصري المحتمل (اعتماداً على المسافة إلى المستقبلات)

| التأثير     | تصور الهياكل الطويلة من صنع الإنسان                            | المسافة        |
|-------------|--|----------------|
| تأثير مرتفع | من السهل رؤيتها ، من المحتمل أن تكون سمة بارزة في المكان       | تصل إلى 2 كم   |
| تأثير معتدل | شكل منتظم وبارز نسبياً   | من 2 إلى 5 كم  |
| تأثير منخفض | لا يمكن رؤيتها إلا في رؤية واضحة، ينظر إليها باعتبارها جزءا من | من 5 إلى 10 كم |
|             | المشهد الأوسع  |                |

| التأثير            | تصور الهياكل الطويلة من صنع الإنسان                            | المسافة       |
|--------------------|--|---------------|
| أي تأثير ذات الصلة | يمكن رؤيتها فقط في بعض الأحيان في حالة الرؤية الواضحة جدا فقط، | أكبر من 10 كم |
|                    | عنصر بسيط في المشهد فقط (في كل الأحوال)                        |               |

يعطي الانطباع عن طبيعة المناظر الطبيعية بعد إنشاء مزرعة الرياح في الصحراء على ساحل البحر الأحمر في الشكل 5-3 (ENERGI-OG MILJODATA EMD ((Modul VISUAL) 2.8)، ويندبرو ثلث تم إجراؤها باستخدام برامج ويندبرو ثلث ويندبرو التصورات بوضوح أن التوربينات في مجال التأثير البصري المرتفع هي سمة واضحة في المشهد، على مسافات أكبر لا تزال التوربينات يمكن إدراكها بسهولة، ولكنها لا تمثل عنصر رئيسي في المشهد بعد الآن.

وخلاصة القول، في غياب الناس الذين يعيشون في منطقة ربما تتأثر بإنشاء مزرعة الرياح وبالنظر إلى أن عدد قليل فقط من المسافرين يمرون في المنطقة على طريق السويس والغردقة يتم تقبيم حجم الآثار البصرية السلبية على أنها معتدلة.





شكل 3-5 المؤثرات البصرية لمزرعة رياح نموذجية في المنطقة الصحراوية على ساحل البحر الأحمر

## 5.3 البيئة البيولوجية

## 5.3.1 المناطق المحمية

كما هو مبين في الفصل 4.3.1 ، يتداخل جزء صغير من منطقة المشروع مع ما يسمى بمنطقة "جبل الزيت" (EG031) التي تم تصنيفها كمنطقة مهمة للطيور (IBA) من قبل منظمة حياة الطيور الدولية (انظر الخريطة 4.1 ؛ حياة الطيور الدولية (2017)، وقد تم وقد تصنيفه بسبب أهميته كممر لهجرة الطيور الحوامة الكبيرة، خاصة الطيور الجارحة واللقالق (حياة الطيور الدولية 2017).

يتم تقييم الأثر المتوقع لانشاء مزارع الرياح داخل منطقة المشروع على الطيور الحوامة المهاجرة تقييماً دقيقاً في الفصل 5.3.4 وسيتم تناول مقترح في الفصل 6.4.2.2 عن تدابير التخفيف المطلوبة لتقليل أي أثر محتمل إلى المستوى المقبول، وفي اطار المبادئ الاحترازية لن تتخفض الوظائف البيئية للمناطق الهامة للطيور عن طريق مزارع الرياح التشغيلية، إذا تم

دراسة تدابير التخفيف المناسبة وتنفيذها على نحو شامل، ومن ناحية أخرى، يتعين الاعتراف بأنه لا تزال هناك درجة عالية من عدم اليقين عند التنبؤ بآثار مزارع الرياح الكبيرة على الطيور المهاجرة، وقد أظهرت الدراسات الحالية التي أجريت في مزرعة الرياح "لا فينتا 2"، التي تضم 98 توربين للرياح، وتقع في خليج تيهوانتيبك في جنوب المكسيك، والتي اظهرت ان الطيور الحوامة المهاجرة تعدل مساراتها الجوية مما يشير إلى نمط تجنب قوي أثناء هجرة الخريف وايضاً نمط تجنب محتمل خلال هجرة الربيع (فيليغاس-باتراكا 2016)، وبافتراض مثل هذا السلوك الكلي لتجنب الطيور الحوامة المهاجرة، فإن مزارع الرياح الكبيرة يمكن أن تؤثر سلباً على الوظيفة الإيكولوجية للمنطقة كممر للهجرة.

بناء على هذه الخلفية، يوصى بمناقشة انشاء توربينات الرياح في الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة المشروع مع أصحاب المصلحة المعنيين خلال عملية التشاور العامة المقبلة التي تضمن الحفاظ على الوظيفة الإيكولوجية للمناطق الهامة للطيور في جبل الزيت كممر للهجرة للطيور الحوامة الكبيرة .

#### 5.3.2 الموائل

#### مرحلة الإنشاء

كما هو مبين في الفصل 4.3.3، فإن معظم أجزاء منطقة المشروع تتسم بأهمية منخفضة الى تتعدم اهميتها كموطن النباتات، وبالتالي للحيوانات، وجدت الظروف المعيشية المناسبة لأتواع نباتات فقط في موقع واحد وهي الوديان الرئيسية، وكما هو مبين أعلاه، يجب تجنب إنشاء التوربينات في الوديان الرئيسية لضمان الحفاظ على تدابير البناء عند أدنى حد ممكن، وأن تبقى القطع القليلة الموجودة من الغطاء النباتي دون عائق تقريبا، وختاما، فإن تتمية مزارع الرياح والهياكل الأساسية المرتبطة بها في المشروع لن تؤدى إلا إلى آثار ضئيلة أو طفيفة.

وعلى أية حال، فإن وظائف الهياكل الخاصة التي قد تحمل وظائف إيكولوجية خاصة بالنباتات و / أو الحيوانات لا تزال غير متأثرة، على سبيل المثال، تعمل الكهوف كمأوى للحيوانات أثناء النهار أو كموقع تكاثر مناسب للطيور المحلية (انظر الشكل 4-13)، ولما كانت هذه الهياكل صغيرة المساحة، فإن هذه المسألة لا يمكن النظر فيها بشكل دقيق في التقييم البيئي والاجتماعي والاستراتيجي، ولكن يجب أن تكون ضمن نطاق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمشروع.

### مرحلة التشغيل والصيانة

نظرا للأهمية المنخفضة جدا لمنطقة المشروع كموئل مناسب للنباتات والحيوانات، فإن تشغيل مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها لن يكون له أثر سلبي.

### 5.3.3 النباتات والحيوانات (باستثناء الطيور)

#### 5.3.3.1 النباتات

تظهر النتائج الواردة في الفصل 0.1 بوضوح، أهمية منطقة المشروع كونه موئل للأنواع النباتية محدودة للغاية، حيث أن جميع الأنواع الموجودة داخل منطقة المشروع شائعة ومنتشرة في الصحراء الشرقية، وبالتالي، لا يعتقد أنها معرضة للخطر أو مهددة.

#### مرحلة البناء

قد يؤدي بناء مشاريع مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها في منطقة المشروع إلى:

- الأضرار المباشرة للنباتات أو فقدانها بطريقة مباشرة من خلال استخدام هذه المناطق في إنشاء أساسات التوربينات وأبراج الكهرباء وتخزين المواضع للآلات الثقيلة والمنشآت الثقنية الأخرى.

أثناء إنشاء مزارع الرياح واثناء اعمال التعبئة والتفريغ قد يحدث تدمير جزئي لأعلى سطح التربة وبعض طبقات التربة العميقة، ومع ذلك، فإن الأرض التي تقوم عليها مشاريع مزرعة الرياح (بما في ذلك البنية التحتية المرتبطة بها) محدودة جدا (عادة أقل من 2٪ من المساحة الكلية) مما يجعل معظم المنطقة خالية من أي تدخلات، وبناء على ذلك، فإن المنطقة المتضررة لن تغطى سوى جزء صغير من مساحة المشروع الخالية من الغطاء النباتي.

- ضغط التربة بسبب استخدام الأراضي

قد يؤدي ضغط التربة إلى إلحاق الضرر بمناطق البذور المحلية وخفض امكانية نمو النباتات، ومع ذلك، وبما أن احتمالية نمو النبات في هذه المنطقة شديدة القحولة محدودة جدا يتم تقييم هذا على أنه تأثير بسيط، وعلاوة على ذلك، وكما ذكر أعلاه، فإن المنطقة المتضررة محدودة جدا (عادة أقل من 2٪ من مساحة المشروع)، مما يترك معظم المنطقة خالية من أي تدخلات، وعلاوة على ذلك، فإن المنطقة لا تضم أي أنواع مهددة أو مجتمعات نباتية ذات أهمية كبيرة.

انبعاثات الغيار

تقتصر انبعاثات الغبار على منطقة صغيرة جداً وتقتصر على فترات قصيرة نوعاً ما، ولا يتوقع حدوث أي تأثير سلبي على النباتات بسبب انبعاثات الغبار.

- المخلفات

لن تؤدي المخلفات الناتجة عن أعمال البناء إلى أي تأثير سلبي على النباتات، ومع ذلك، فإنه قد يلوث مساحات أكبر عند جرفها بعيداً من خلال الرياح القوية، وبالتالي، يجب إزالة المخلفات فوراً من الموقع، ويتم تخزينها في الموقع أو بالقرب منه بطرق مناسبة (في خزانات مغلقة / مركبات مغلقة أو مغطاة لمنع سقوطها).

في الختام، فإن بناء مشاريع طاقة الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها داخل منطقة المشروع لن يسبب أي آثار سلبية ذات صلة على الغطاء النباتي أو المجتمعات النباتية.

#### مرحلة التشغيل والصيانة

المناطق التي تتأثر مباشرة بمزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها ستكون أساساً بدون غطاء نباتي، ومن المعروف أن توربينات الرياح العاملة لا تؤثر على النباتات أو نمو النبات، كما أن التغيرات الطفيفة في سرعة الرياح (الاضطرابات) أو في المناخ الجزئي على مستوى سطح الأرض لن يكون لها أي تأثير على النباتات.

خلال فترات صيانة مزارع الرياح سوف تقتصر الأنشطة البشرية على الطرق الموجودة بالفعل، والمسارات ومواقع التخزين.

وفي الختام، فإن تشغيل وصيانة عمليات تطوير مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها لن يسبب أي آثار سلبية ذات صلة على النباتات أو المجتمعات النباتية ولا توجد أيضا أنشطة أخرى في المنطقة يمكن أن تسهم في زيادة التأثيرات إلى مستويات غير مقبولة.

## مرحلة الاخراج من الخدمة

يكون التأثير الرئيسي من الاخراج من الخدمة من خلال أحداث اضطراب مؤقت للموقع نتيجة الحركة الثقيلة للمركبات والسيارات، وتشمل الأعمال خلال مرحلة الاخراج من الخدمة أنشطة مماثلة لتلك التي تمت أثناء مرحلة التشييد؛ وبالتالي فإن هذه التأثيرات ستكون مشابهة لتلك التي قد تحدث أثناء إنشاء مزارع الرياح ولا تزيد عن تلك الآثار.

#### 5.3.3.2 الحيوانات

تم تسجيل عدد قليل من أنواع الثدييات والزواحف واللافقاريات في منطقة المشروع (الفصل 0.2)، ومعظم الأنواع شائعة جدا في جميع أنحاء الصحراء الشرقية، النوع الوحيد من الحيوانات المحمية هو الضب المصري الذي يعتبر "معرضاً للخطر" (وفقا للقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض)، بالإضافة إلى ذلك، فإن الضب المصري محمي رسمياً من قبل التشريع المصري، وكذلك الثعلب الصحراوي روبيل، الثعلب المصري والأرنب البري، ولا يوجد أي نوع آخر من الأنواع المسجلة خلال الزيارات

الميدانية أو التي يتوقع حدوثها في منطقة المشروع أن يكون معرض للخطر او مهدد، ويبدو أن المنطقة موقع مناسب نوعاً ما لبعض أنواع الزواحف التي تكون معظمها شائعة جداً وواسعة الانتشار، وبالنسبة للأنواع الأخرى، فإن إمكانات الموئل في منطقة المشروع محدودة نوعاً ما.

#### مرحلة البناء

قد يؤدي إنشاء مشاريع طاقة الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها إلى:

- فقدان الموائل للحيوانات المحلية من خلال استخدام مناطق لمركبات التوربينات وأبراج الكهرباء والمباني والطرق الدائمة ومسارات لخطوط الكهرباء ومواقع لتخزين الآلات الثقيلة والمنشآت التقنية الأخرى وما إلى ذلك.
- وكما ذكر في الفصل 0.2، فإن المجتمعات الحيوانية المحلية لديها عدد قليل جدا من الأنواع، وعلاوة على ذلك، الكثافة منخفضة جدا، وبالمقارنة مع منطقة المشروع بأكملها، فإن المساحة المطلوبة للبنية التحتية صغيرة جدا، وهكذا، حتى بعد إنشاء التوربينات سوف يكون هناك ما يكفي من الموائل المناسبة المتاحة للحيوانات المحلية، حتى بالنسبة للضب المصري والأنواع النادرة التي يحميها التشريع المصري، وباختصار، لا يتم تقييم التأثير على الحيوانات أثناء مرحلة البناء على أنها مؤثرة.
  - الاضطرابات الناجمة عن الأنشطة البشرية نتيجة الآلات الثقيلة وحركة المرور والضوضاء والغبار.

قد تتأثر الحيوانات المحلية بالاضطرابات أثناء مرحلة التشييد، الثدييات المحلية الكبيرة (ربما الثعلب الصحراوي الأحمر، ثعلب الصحراء روبيل) التي توجد بشكل متفرق في المنطقة من المرجح أن تغادر موقع البناء بسبب الاضطراب الناتج عن الاعمال الإنشائية، ومع ذلك، تقتصر آثار الاضطراب على منطقة صغيرة نوعاً ما مقارنة مع منطقة المشروع بأكملها، وهكذا، يمكن للحيوانات المحلية، مثل الضب المصري والأنواع الأخرى التي يحميها التشريع المصري، أن تجد موائل بديلة أثناء البناء، وعلاوة على ذلك، يقتصر العمل الإنشائي على فترة زمنية قصيرة نوعاً ما، يمكن أن تعود الحيوانات المحلية إلي جميع المناطق بعد البناء، وباختصار، فإن التأثير على الحيوانات الناجم عن الاضطراب لا يتم تقييمه على أنه مؤثر.

#### - المخلفات

لن تؤدي المخلفات الناتجة عن أعمال البناء إلى أي تأثير سلبي على الحيوانات، ومن المحتمل أن تجذب بعض الحيوانات، خاصة الأنواع الوحشية (الكلاب والقطط والقوارض وغيرها)، وقد يؤثر ذلك على الأنواع الأصلية، وبالتالي، يجب إزالة المخلفات فوراً من الموقع ويجب تخزينها في الموقع بطريقة مناسبة.

### أنواع جديدة من البيئات الحضرية والريفية

يمكن جذب أنواع جديدة من حيوانات البيئات الحضرية والريفية إلى المنطقة مع مواد البناء والحاويات، ويجب تجنب ذلك قدر الإمكان، لأن الأنواع الجديدة لديها القدرة على التأثير على الأنواع الأصلية.

### مرحلة التشغيل والصيانة

لا يوجد أي دليل على أن الضوضاء والتظليل الناجمين عن التوربينات العاملة قد يؤثران على أنواع الثدييات البرية أو الزواحف، وعلاوة على ذلك، الضوضاء والتظليل محدودين في المكان والزمان، ومن ثم، فمن غير المتوقع أن تؤثر مزارع الرياح في المنطقة على الحياة البرية الحيوانية بشكل كبير.

وقد يكون هناك خطر إلحاق اضطراب للأنواع من جانب موظفي الموقع، عن طريق المخلفات الناجمة عن قطع الغيار المستعملة أو المخاطر الناجمة عن الكابلات غير المعزولة بشكل كاف أثناء أنشطة الصيانة، لن يسبب الازعاج أي تأثير سلبي على الحياة البرية الحيوانية، لأن أنشطة الصيانة تقتصر على المنطقة القريبة من توربينات الرياح.

## مرحلة الاخراج من الخدمة

سيكون التأثير الرئيسي من جراء الخروج من الخدمة من خلال العمل المؤقت في الموقع نتيجة الحركة الثقيلة للمركبات والسيارات، وستشمل الأعمال خلال مرحلة الاخراج من الخدمة أنشطة مماثلة لتلك التي تمت أثناء مرحلة التشييد؛ وبالتالي فإن هذه التأثيرات ستكون مشابهة لتلك التي قد تحدث أثناء إنشاء مزارع الرياح ولا تزيد عن تلك الآثار.

# 5.3.4 الطيور - الطيور الموجودة في المنطقة

# 5.3.4.1 التنبؤ وتقييم الآثار المحتملة على هجرة الطيور

# 5.3.4.1.1 تأثيرات التوربينات الهوائية على الطيور

لا تتأثر الطيور وهي مُحلقة من بناء توربينات الرياح، وقد يؤدي انبعاث الضوضاء والغبار في مواقع البناء المختلفة إلى تغيير مسار الطيور المهاجرة ، ولكن هذا لا يعتبر أثراً سلبياً كبيراً، وبالتالي فإن بناء مزارع الرياح لا يسبب آثاراً كبيرة على الطيور المهاجرة -لا على الأنواع المستهدفة ولا على الأنواع ذات الأهمية الثانوية.

وبالنظر إلى استخدام طاقة الرياح داخل منطقة المشروع، فإن المخاطر المحتملة الرئيسية للطيور المهاجرة هي الوفيات الناجمة عن الاصطدام وآثار الحواجز، وقد تتأثر هجرة الطيور من الأنواع المستهدفة تأثرا كبيراً بمزرعة رياح تعمل (يرد في المرفق

السادس استعراض شامل للآثار المحتملة لمزارع الرياح التشغيلية على الطيور المهاجرة)، وهكذا، فيما يلي مناقشة الآثار المحتملة لمزارع الرياح التشغيلية في منطقة المشروع وتحليل الأنواع المستهدفة من الطيور المهاجرة.

لا تتركز هجرة الطيور من الأنواع ذات الأهمية الثانوية (وبشكل أساسي العصفوريات) في مناطق معينة، وبالإضافة إلى ذلك، لا يشكل الاصطدامات في مزارع الرياح البرية مصدر قلق كبير (وفقا للمعلومات الحالية)، ومن ثم، لا يتوقع حدوث آثار ضارة كبيرة عند تشغيل مزارع الرياح في منطقة المشروع، وبالتالي، ليست هناك حاجة لتقييم مفصل للآثار على الطيور المهاجرة من الأنواع ذات الأهمية الثانوية.

## 5.3.4.1.2 ملاحظات عامة حول حدود تقييم المخاطر

تتوقف مخاطر الاصطدام في توربينات الرياح الحديثة على عدة عوامل، وحتى الآن لم يتم فهم سلسلة التصادم بين السبب والنتيجة، ولا يعرف إلا القليل جدا عن خطر الاصطدام بالطيور المهاجرة (انظر المرفق السادس).

كانت هناك محاولات قليلة للتنبؤ بمعدل الاصطدام في مزارع رياح معينة باستخدتم نماذج رياضية (على سبيل المثال باند وأخرون 2007). نمذجة مخاطر الاصطدام بموجب نموذج باند هي عملية تتكون من مرحلتين، تقدر المرحلة 1 عدد الطيور التي تطير عبر منطقة دوار الرياح، المرحلة 2 تتوقع نسبة من هذه الطيور التي ستضرر من قبل الشفرات الدوارة، إن درجة مصداقية نموذج التصادم محدودة بسبب الصعوبات في جمع البيانات الميدانية المناسبة ووجود عدد كبير من الاقتراضات الضرورية أثثاء عملية النمذجة، ولا سيما مستوى تفادي الاصطدام (انظر فاسيلاكيس وآخرون لعام 2016 على سبيل المثال)، ونتيجة لذلك، يجب الحرص على عدم المبالغة في مخرجات النموذج (مثل ويتكامب وآخرون 2015)، ومع ذلك، أشار مادرز وويتقيلد (2006) إلى أن الطرق البديلة لتقدير مخاطر الاصطدام هي أقل شفافية أو أكثر موضوعية وأقل عرضة للتحيزات المحتملة ، وفي المقابل، اقترح تشامبرلين وآخرون (2006) إلى أن قيمة نموذج باند لتقدير تأثير خطر الاصطدام على معدلات الوفيات الفعلية أمر مشكوك حتى يمكن تحديد احتمالات تجنب الاصطدام لكل نوع على حدة، ولذلك، لم يوصي المؤلفون باستخدام النموذج بدون البحث عن مزيد من معدلات التفادي، يلخص لانغستون وبولان (2004) أن نماذج مخاطر الاصطدام تعتبر وسيلة مفيدة للتتبؤ بحجم الاصطدام الذي تيبيه توربينات الرياح في موقع معين، ولكن فقط إذا كانت تتضمن معدلات تجنب فعلية كاستجابة للمنشآت الثابتة وتقييم ما بعد البناء من مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح التي لا تتحقق من النماذج.

وبالمثل، استناداً إلى التحقيق الشامل الذتم اجراءه في العديد من مزارع الرياح في ألمانيا، فقد خلص غرونكورن وآخرون (CRM) المثل، استناداً إلى أن برامج نموذج مخاطر الاصطدام (CRM)، مثل نموذج باند (Band-Model)، ليست مناسبة لحساب

معدلات اصطدام بدرجة موثوق بها من الطيور في مزرعة رياح معينة، وينطبق نفس الشيء على معدلات الاصطدام في خطوط الكهرباء العلوية، ولا سيما في منطقة غير عادية مثل ساحل البحر الأحمر.

تكشف المراجعة الحالية لنموذج مخاطر اصطدام الطيور التي أجراها ماسدن وكوك (2016) ما يلي:

- ينطوي نموذج مخاطر الاصطدام على العديد من القيود فيما يتعلق بعدم اليقين من الافتراضات المطلوبة للمدخلات المتعلقة بالطيور (مثل أعداد الطيور وسرعة الطيران وسلوك الطيور ومعدل التفادي وقياس الأشكال) والتوربينات (مثل سرعة الدوار وعرض الشفرة)؛
  - نقص البيانات عن مدخلات النموذج يضعف صحة نموذج مخاطر الاصطدام؛ و
- إن فرص التحقق من صحة النماذج محدودة جدا (نادراً ما يتم التحقق من صحة نموذج مخاطر الاصطدام)، ولكن حيثما كانت، فإن التنبؤات من تقييم الأثر البيئي غالبا ما تظهر فقط علاقة ضعيفة مع الآثار الملحوظة ومتغيرات التنبؤ "ماسدن وكوك (2016، ص 48).

ويخلص ماسدن وكوك (2016، ص 48) إلى أن تقديرات نموذج مخاطر الاصطدام في الوقت الحالي توفر وسيلة للمقارنة بين خيارات التتمية أو الإدارة المختلفة، ولكن ينبغي اعتبار أن التقديرات إرشادية فقط وليست مطلقة ".

باختصار، من الصعب جدا لعدة أسباب تقييم مخاطر الاصطدام وكذلك سلوك التفادي، مما قد يؤدي إلى زيادة الإنفاق على الطاقة المنتجة عن محطة طاقة الرياح، وبالتالي، ينبغي النظر لدراسة تقييم الأثر التالي على أنه تتبؤ نوعي بالآثار المحتملة عند النظر في المبدأ الاحترازي (نهج اسوأ الاحتمالات)، الذي يلزم تحديده من خلال مزيد من الأبحاث الميدانية في تفاعلات توربينات الرياح الهوائية مع الطيور (على سبيل المثال، الرصد بعد الانشاء) على الساحل الغربي للبحر الأحمر.

# 5.3.4.1.3 التنبق وتقييم حجم مخاطر الاصطدام على الطيور الحوامة المهاجرة

## هجرة الخريف

كما هو مبين في الفصل 4.3.4.3 فإن منطقة المشروع ليست ذات أهمية خاصة بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة خلال هجرة الخريف، وعلى مدار فترات كبيرة من موسم الخريف كان نشاط الهجرة لهذه الأنواع منخفضاً، وقد اقتصر نشاط الهجرة الملحوظ على أيام معينة، وكانت عبارة عن اسراب كبيرة من ثلاثة أنواع (حوام النحل الأوروبي، اللقلق الأبيض والبجع الأبيض تشكل حوالي 98٪ من جميع الطيور المسجلة)، ولا يعتبر أي من هذه الأنواع مهددة أو قريبة من خطر التهديد بالانقراض.

ونتيجة لذلك، ليس من المفترض أن خطر الاصطدام في مزرعة الرياح في منطقة المشروع يشكل خطراً كبيراً على الطيور الحوامة الكبيرة في الخريف، قد تحدث اصطدامات مفردة في مزرعة الرياح داخل منطقة المشروع حتى أثناء هجرة الخريف، ولكن معدل الاصطدام المتوقع لن يسبب آثارا كبيرة على عدد الطيور ، وبالتالي لا يعتقد أن الاصطدامات في توربينات الرياح داخل منطقة المشروع خلال الخريف لها تأثير كبير على الطيور المهاجرة، ويجب التحقق من هذا التقييم عن طريق رصد شامل لمرحلة ما بعد تشييد مزارع الرياح التشغيلية (انظر الفصل 6.4.2.2)، وعلاوة على ذلك، يجب تطبيق تدابير التخفيف العامة للحد من مخاطر الاصطدام قدر الإمكان (الفصل 6.4.2.2).

## هجرة الربيع

كما ورد في الفصل 4.3.4.4 ، تم تسجيل أعداد كبيرة جداً من الطيور الحوامة الكبيرة في منطقة المشروع في ربيع عام 2017، ومع ذلك فأن هجرة هذه الانواع كانت منخفضة على مدى فترات أكبر، فقد كان هناك نشاط مرتفع جدا للهجرة في أيام معينة (واحيانا يرتبط بسرعات الرياح المنخفضة؛ على سبيل المثال انظر الاشكال في 4.4.1 و 4.4.2 وظهر في المنطقة، من الأنواع "المعرضة للخطر" أو "الضعيفة" ولا سيما الصقر الحوام بعدد 4,740 طائر من الأعداد ذات الصلة (وفقا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة)، ومن ثم، يجب تقييم منطقة المشروع بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة في الربيع على أنها شديدة الاهمية.

وعلى الرغم من عدم وجود علاقة قوية دائماً بين وفرة الطيور ومعدل الاصطدام (انظر المرفق السادس)، فمن المنطقي افتراض أن مخاطر الاصطدام تكون أعلى في المناطق ذات كثافة الطيور العالية، وبالتالي، لا يمكن استبعاد معدلات الاصطدام التي تؤدي إلى وفيات إضافية التي تسبب آثارا كبيرة على اعداد بعض الأنواع لا يمكن استبعادها عند تشغيل مزرعة رياح كبيرة داخل منطقة المشروع.

وينطبق ذلك على وجه الخصوص على الصقر الحوام الذي صنفه الاتحاد الدولي لصون الطبيعة بأنه "معرض للخطر" وهو من المعروف بانه يتواجد باعداد كبيرة على السهول الصحراوية على ساحل البحر الأحمر خلال فصل الربيع، وبغض النظر عن الصقر الحوام فأن العقاب الابيض وعقاب مسيرة صغري قد تتأثر بشكل كبير أيضا من خلال تشغيل مزارع الرياح في منطقة المشروع، لأن العقاب هو طائر كسول جدا، وبالتالي عرضة للاصطدامات. من ناحية أخرى، في الساحل الغربي لخليج السويس (وداخل منطقة المشروع)، تميل غالبية النسور إلى الهجرة على ارتفاعات تتجاوز 120 مترا (انظر أيضا بيرغن وغايديك 2003، أورنيس كونسولت 2002)، وبالتالي، يمكن افتراض أن معظم الطيور لا تقترب من المنطقة التوربينات القصوى حوالي 120 م)، بحيث تكون الاصطدامات

نادرة الحدوث على الرغم من انخفاض المناورة العقاب. (ملاحظة: قد يكون هذا مختلفا تماما في مواقع تربية العقاب، كما هو معروف من مزارع الرياح في أوروبا؛ انظر بيفانجر وآخرون 2008، بيفنجر وآخرون 2010).

ووفقا للعدد المرتفع نسبيا من وفيات النسر غريفون في مزارع الرياح الإسبانية التي تشير إلى عدم وجود اسلوب تفادي واضح، يمكن توقع مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع للنسر المصري في الربيع ، أما بالنسبة للنسور المصرية في الغالب تطير بشكل كسول، اعتمادا شديدا على الحرارة، وبالتالي تنتمي إلى الأنواع الأكثر عرضة للاصطدامات، وقد تم تسجيل الأعداد ذات الصلة من هذا النوع في منطقة المشروع في ربيع 2016 و 2017 (الجداول 4-40) وفي منطقة أكوا في ربيع عام 2016 (الجدول 4-40).

وعلاوة على ذلك، لا يمكن استبعاد خطر الاصطدام الكبير في مزارع الرياح في منطقة المشروع لثلاثة أنواع أخرى من الطيور الجارحة (حدأة سوداء وحوام العسل الأوروبي والبيدق) وللبجع الأبيض العظيم واللقلق الأبيض (وربما اللقلق الأسود أيضا)، ومع تسجيل أعداد مناسبة من هذه الأنواع في منطقة المشروع في ربيع 2016 و 2017، قد تدخل الطيور في نطاق المنطقة التي تدور فيها توربينات الرياح وقد تواجه خطر الاصطدام، ومع ذلك، فإن سلوك الهجرة الخاص بالبجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض قد يقلل من خطر الاصطدام في مزارع الرياح: كلا النوعين يهاجر بشكل اساسي في اسراب كبيرة، ويبدو أن الاسراب الأكبر حجماً تتجنب توربينات الرياح على مسافات أكبر، ومن ثم تتجنب المواقف الخطيرة، ولكن إذا دخل سرب مزرعة رياح، يمكن توقع عدد كبير من الضحايا.

كما أن الصقر يطير عن طريق التحليق عالياً، وبالتالي فأن توربينات الرياح لها تأثير سلبي كبير، في الواقع، فان مزارع الرياح في العقاب الشمالية (ستيرنر وآخرون 2007)، ومن عام 1989 في الولايات المتحدة، لم تسجل أي وفيات (أو قلة قليلة جدا) في العقاب الشمالية (ستيرنر وآخرون 2007)، ومن عام 2015)، ومع الآن في أوروبا تم العثور على 100 صقر فقط بعد الاصطدام مع التوربينات (دور أونبوبل، 16 ديسمبر 2015)، ومع الأخذ في الاعتبار أن هجرة الصقور لا تتركز على مناطق معينة، لا يعتقد أن الوفيات الإضافية ناجمة عن توربينات الرياح في منطقة المشروع لها آثار كبيرة على هذه الأنواع.

وعلاوة على ذلك، فمن غير المحتمل أن تؤثر توربينات الرياح داخل منطقة المشروع على مجموعات الشاهين، لأن هذه الأنواع هي طيور نشطة جدا وتهاجر لمسافات واسعة وبالتالي فهي لا تتركز داخل منطقة الدراسة.

اما طائر الكركي الشائع ليس عرضة للاصطدامات مع توربينات الرياح (غرونكورن وآخرون 2016، ستينبورن وريتشنباك . 2011)، وبالتالي ليس من المحتمل أن يكون للوفاة الناجمة عن توربينات الرياح تأثير على اعداد الطيور .

وختاماً، مع الأخذ في الاعتبار عدم تأكيد التنبؤات والحالة الحرجة لبعض الأنواع، فأن إنشاء مزارع الرياح في منطقة المشروع قد تشكل خطر ملحوظ لبعض انواع الطيور، ويسري هذا التقييم على كل مزرعة رياح في قطع الاراضي لمشروعات الرياح، نظراً لأن هناك أعدادا محدودة من أنواع معينة (والتي تتجاوز بوضوح 1٪ من عدد الطيور، انظر الجداول من 4-40 إلى خلال هناك أعدادا محدودة من أنواع معينة (والتي تتجاوز على ذلك، وقد اثبت البحث والاستقصاء عدم وجود مسارات طيران مفضلة للطيور بانتظام (أي كل ربيع) او تستخدم مناطق معينة ذات نشاط هجرة أقل، ونتيجة لذلك، لا يمكن إجراء تمايز مكاني عند وصف وتقييم نشاط الطيور المهاجرة في منطقة المشروع في الربيع.

ومن ثم، تتمتع كل مزرعة رياح داخل منطقة المشروع بتدابير تخفيف وإجراء رصد شامل لمرحلة ما بعد البناء للحد من خطر الاصطدام إلى مستوى مقبول، وسوف يرد وصف لتدابير التخفيف المناسبة في الفصل 6.4.2.2 ويرد في الفصل 5.5.3.1 تقييم أولي للآثار التراكمية لمزارع الرياح المتعددة داخل منطقة المشروع على الطيور الحوامة الضخمة.

# 5.3.4.1.4 التنبؤ وتقييم حجم آثار الحواجز على الطيور الحوامة المهاجرة

وحيث أن سلوك التجنب يقال من خطر الاصطدام، فقد يؤدي ذلك إلى جعل مزارع الرياح كحواجز أمام حركة الطيور (مثل درويت ولانغستون 2006).

قد تغير الطيور الحوامة المهاجرة اتجاه الطيران الأفقي من أجل تجنب مزرعة رياح أو مزارع الرياح المتعددة في منطقة المشروع. ومن الواضح أن هذا سيؤدي إلى إنفاق إضافي لطاقة الطائر، لا يمكن للمرء أن يستبعد أن رحلة إضافية على مسافة، على سبيل المثال، حوالي 10 كم يقلل من لياقة الطيور (وخصوصا عندما تكون ضعفت بالفعل)، ولكن بالنظر إلى جهود الهجرة ببدو أن هذا سيكون له تأثير سلبي قوي على أعدد الطيور، على سبيل المثال:

- تحتاج اللقالق البيضاء بين 8 إلى 15 أسبوعاً لتغطية مسافة إجمالية قدرها 10,000 كم أو أكثر بين منطقة التكاثر والشتاء، ويتراوح متوسط مسافة الهجرة اليومية بين 150 و 300 كم.

- في إسرائيل ومصر والسودان، كان متوسط المسافة من الهجرة اليومية لعدد اثنين عقاب سفعاء صغرى 207 كم (ميبورغ وآخرون 2001). بالنسبة للهجرة الشمالية بأكملها (أكثر من 8,000 كم) يستغرق الطائر حوالي 8 أسابيع، ويتراوح متوسط المسافة اليومية لعقاب السفعاء الصغرى بين 144 كيلومترا و 214 كيلومترا في اليوم (ميبورغ وآخرون 2004ب).

وعلاوة على ذلك، فقد سجل ميبورغ وآخرون (2002) ان أنثى بالغة من عقاب سفعاء صغرى التي هاجرت في البداية إلى الجنوب من شبه جزيرة سيناء في عام 1997، بعد يوم واحد من وصولها غيرت اتجاهها وحلقت 280 كم شمال غرب الساحل

الشرقي للبحر الأحمر مباشرة إلى السويس، وفي عام 1998 كررت الدورة إلى الطرف الجنوبي من شبه جزيرة سيناء وعادت شمالا إلى السويس. وظلت أسباب عدم عبور الطائر الخليج من الطرف الجنوبي من سيناء غير واضحة (الذي يبلغ طوله 66 كيلومترا في هذه المرحلة)، ولكنها أخذت دوران يبلغ 500 كيلومترا.

- وقد تعقب ميبورغ وآخرون (2012) 15 من الصقر الحوام، كانت مزودة بمرسلات الأقمار الصناعية بين عامي 1992 و 797، وكشفت الدراسة أن متوسط مسافات الهجرة اليومية خلال فصل الربيع بين 100 كم و 195 كم، وأكبر متوسط للمسافة اليومية بين جميع الطيور الذين تم تعقبهم بلغت حوالي 355 كيلومترا.

- تم تسجيل مسافة طويلة للغاية للرخمة المصرية حلقت عبر جنوب غرب مصر وشمال غرب السودان وشمال شرق تشاد، حيث بلغ مجموعها 1,017 كم في يومين (ميبورغ وآخرون 2004 أ)، وبلغ متوسط مسار الهجرة في غضون فترة أخرى مدتها سبعة أيام 185 كيلومترا في اليوم.

وهكذا، يبدو أن مسار الرحلة الاضافية حوالي 10 كم أو أكثر لن يكون لها تأثير كبير على اللياقة البدنية للطيور، وعلاوة على ذلك، ليس من المفترض أن مسار الطيران الاضافي سيتم تغطيته بشكل غير متوقع من خلال الطيران النشط، مما يستهلك طاقة أكبر بكثير من التحليق في الجو.

وهناك خيار آخر لتجنب مزرعة الرياح في منطقة المشروع هو تغيير الارتفاع (ومعظمها يتم عن طريق زيادة)، والهجرة فوق المنطقة الحرجة من توربينات الرياح، لا يعتقد أن الحرارة هي عامل مقيد على ساحل البحر الأحمر، وينبغي أن يكون هناك عدد من التيارات الهوائية العمودية مما يسمح للطيور بالتحليق على الارتفاع، ومن ثم، ليس هناك ما يدعو إلى افتراض أن الارتفاع المتزايد لن يتحقق إلا من خلال الرحلة النشطة (مما يسبب زيادة في استهلاك طاقة الطائر).

وبما أن الظروف الجوية (وخاصة سرعة الرياح واتجاهها) ينبغي أن تكون هي نفسها تقريباً في منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها، فإنه من غير المتوقع أن تواجه الطيور رياح معاكسة إضافية أو غيرها من الظروف غير مواتية كنتيجة لتجنب مزرعة الرياح.

وختاماً، على الرغم من أنه لا يمكن تقدير درجة الإنفاق الإضافي في الطاقة بدقة، فإنه يبدو من غير المحتمل أن سلوك التجنب سوف يؤدي إلى تأثير كبير على عدد السرب (انظر أيضا ماسدن وآخرون 2009).

## 5.3.4.1.5 الملخص - التقييم النهائي للآثار المتوقعة على هجرة الطيور الحوامة

أولا وقبل كل شيء يجب أن نعترف بأن الكثير من المعلومات قد تم اكتسابها في السنوات الأخيرة، وفي الوقت نفسه هناك فهم واسع حول هجرة الطيور الحوامة الكبيرة في البحر الأحمر، ومع ذلك، لا يزال هناك نقص كبير في المعرفة فيما يتعلق بسلوك الطيور الحوامة الكبيرة التي تقترب من مزرعة الرياح الكبيرة، وبالتالي، فإن كل تقييم للأثر لا يزال غير مؤكد يدعو إلى تطبيق المبدأ الاحترازي، لذلك، ومع الأخذ في الاعتبار عدم يقين التنبؤات، فإن الأهمية الكبيرة لمنطقة هجرة الطيور المرتفعة في الربيع والحالة المحافظة الحرجة لأنواع منفردة، وتشغيل مزارع الرياح قد تمثل خطر محتل ملحوظ لبعض الأنواع.

كما هو مبين في الفصل 5.1 ، يمكن تقييم أهمية التأثير كدالة "لحجم الحدث" و "حساسية المستقبلات"، وتشير النتائج التي تم الحصول عليها من مراقبات سابقة بوضوح إلى أنه ليست قطع الاراضي تم الحصول عليها في عام 2016 وتلك التي تم الحصول عليها من مراقبات سابقة بوضوح إلى أنه ليست قطع الاراضي لمشروعات الرياح ذات أهمية خاصة ( ذات اهمية عامة او اهمية فوق المتوسطة ) بالنسبة لهجرة الطيور في فصل الخريف (الفصل 4.3.4.3)، وعلى مدى فترات كبيرة من موسم الخريف كان نشاط الطيور المهاجرة لهذه الاتواع الصلة منخفضاً، ويقتصر نشاط الهجرة الملحوظ على أيام محددة، وتاتي في شكل أسراب كبيرة من ثلاثة أنواع (حوام العسل الأوروبي، اللقلق الأبيض والبجع الأبيض الكبير التي تمثل حوالي 98٪ من جميع الطيور المسجلة)، ولا يعتبر أي من هذه الأنواع مهددة أو قريبة من التهديد، وبالتالي، يتم تقييم "حساسية المستقبلات" على أنها منخفضة.

ونظراً لغياب المعرفة، لا يمكن تقييم حجم مخاطر التصادم، وبتطبيق المبدأ الاحترازي، فأن مخاطر الاصطدام في مزرعة رياح واحدة في منطقة المشروع خلال هجرة الخريف تعتبر متوسطة تؤدي إلى تأثير طفيف على الطيور الحوامة الكبيرة (الشكل 5-2).

يعتبر تأثير حاجز مزرعة الرياح الواحدة منخفضاً، نظراً لأن عدد الأنواع المستهدفة لن يتأثر، وبالتالي، فيعتبر تأثير الحواجز على الطيور الحوامة الكبيرة طفيفاً في موسم الخريف (انظر الشكل 5-4).

وكما هو مبين في الفصل 4.3.4.4 ، فإن النتائج التي تم الحصول عليها في عامي 2016 و 2017 تُظهر بوضوح أن منطقة المشروع (بل وحتى قطع الاراضي لمشروعات الرياح) ذات أهمية عالية بالنسبة لهجرة الطيور الحوامة الكبيرة في الربيع، بعض الأنواع المسجلة في منطقة المشروع هي من الأنواع المحمية دولياً و / أو يمثل عددها نسبة كبيرة من الطيور، وبالتالي، يتم تقييم "حساسية المستقبلات" على أنها عالية.

وقد تم هذا وفقاً للتقييم الأولي الذي تم حصل عليه "بحث حساسية المستنقبلات" مع خريطة الحساسية الطيور الحوامة التي تم وضعها من قبل برنامج حياة الطيور الدولية (انظر الملحق السابع)، ووفقا لخريطة الحساسية، لوحظ أن هناك 19 نوعاً طائراً من الطيور تهاجر فوق السهول الصحراوية شمال غربي رأس غارب، ويعتقد أن هناك 11 نوعا آخر من الطيور في هذا المنطقة (انظر الملحق السابع)، وعلى خلفية هذا، تم تقييم "الحساسية المركبة" للمنطقة الواقعة شمال غرب رأس غارب من قبل الأداة على انها "معلقة" تتوقع آثارا كبيرة على انواع الطيور الحوامة الكبيرة عند إنشاء مزارع الرياح في هذه المنطقة.

ونظرا لغياب المعرفة، لا يمكن تقييم حجم مخاطر التصادم، وبتطبيق هذا المبدأ الوقائي، تعتبر مخاطر الاصطدام في مزرعة رياح واحدة في منطقة المشروع خلال هجرة الربيع متوسطة إلى مرتفعة مما يؤدي إلى تأثير كبير (ملحوظ) (الشكل 5-4)، ومن ثم، فإنه حتى بالنسبة لمزرعة رياح واحدة داخل منطقة المشروع، يلزم اتخاذ تدابير تخفيف مناسبة وإجراء رصد شامل بعد البناء للحد من خطر الاصطدام إلى مستوى مقبول (الفصل 6.4.2.2).

يعتبر حجم تأثير حاجز مزرعة الرياح الواحدة منخفضاً، لأنه من غير المرجح أن تتأثر عدد الأنواع المستهدفة، وبالتالي، فإن أي تأثير ناجم عن آثار الحواجز على الطيور الحوامة الكبيرة هو معتدل في فصل الربيع (انظر الشكل 5-5).

وبرد في الفصل 5.5.3.1 تقييم أولي للآثار التراكمية لمزارع رياح متعددة داخل منطقة المشروع على الطيور الحوامة الكبيرة.

| هجرة الخريف    |                |                |                  |                 |  |  |
|----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|--|--|
| مرتفع الحساسية | متوسط الحساسية | منخفض الحساسية | مزرعة رياح واحدة |                 |  |  |
|                |                | تأثير الحواجز  | منخفض            | 1               |  |  |
|                |                | خطر الاصطدام   | متوسط            | جر التائير<br>ج |  |  |
|                |                |                | مرتفع            |                 |  |  |

شكل 3-4 مصفوفة التأثير لتقييم آثار مزرعة الرياح الفردية في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الخريف (تأثير <mark>مشل</mark> ، <mark>ثانوي، متوسط، طسيس</mark>

| هجرة الربيع    |                |                |                  |          |  |  |
|----------------|----------------|----------------|------------------|----------|--|--|
| مرتفع الحساسية | متوسط الحساسية | منخفض الحساسية | مزرعة رياح واحدة |          |  |  |
| تأثير الحواجز  |                |                | منخفض            | 1        |  |  |
| خطر الاصطدام   |                |                | متوسط            | ج اقائیر |  |  |
| ,              |                |                | مرتفع            |          |  |  |

شكل 5-5 مصفوفة التأثير لتقييم آثار مزرعة الرياح الفردية في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الربيع (تأثير <mark>ضئيل، ثانوي، متوسط، رئيسي</mark>

# 5.3.4.2 التنبق وتقييم الآثار المحتملة على الطيور الجاثمة مرحلة البناء

# قد يؤدى بناء مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع إلى:

- تعديل أو فقدان مواطن للطيور الجاثمة عن طريق استخدام مناطق اساسات التوربينات والطرق الدائمة وأماكن تخزين الآلات الثقيلة وغيرها من المنشآت التقنية وما إلى ذلك.

ونادراً ما تستخدم هذه المنطقة كمنطقة للطيور الجاثمة التي تنتشر في مكانها ولا تفضل موقع معين، وعلاوة على ذلك، فإن المساحة المطلوبة لعناصر البنية التحتية تعتبر صغيرة نسبياً فيما يتعلق بقطع الاراضي لمشروعات الرياح، وأكثر من ذلك – بالنسبة لمنطقة المشروع بأكملها، وهكذا، حتى بعد بناء توربينات الرياح فأن الطيور سوف تجد فرصا كافية للمبيت داخلها، ولكن في الغالب خارج مناطق مزرعة الرياح، ونتيجة لذلك، فأن تأثير التعديل أو فقدان الموئل الذي تسببه مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع يعتبر طفيفاً على الطيور الجاثمة.

- الإزعاج الناتج عن استخدام الإنسان للآلات الثقيلة وحركة المرور والضوضاء وانبعاثات الغبار نادراً ما تستخدم هذه المنطقة من قبل الطيور الجاثمة التي تعاني من الجفاف وليس لديها موقعاً مميزاً للاستراحة، الطيور الحوامة الكبيرة في الغالب تقضي ليلة واحدة في الصحراء فقط، في حين أن الطيور الصغيرة (أساسا الطيور المغردة) قد تقضي أكثر من يوم واحد في واحدة من البقع النباتية القليلة، وهكذا، قد تتأثر الطيور المغردة مؤقتا من

الإزعاج أثناء مرحلة البناء، ومع ذلك، تقتصر آثار الإزعاج على منطقة صغيرة وتظهر لوقت مؤقتاً فقط. ونتيجة لذلك، يتم تقييم الإزعاج الناتج عن الأنشطة البشرية خلال مرحلة التشييد على أنه تأثير طفيف على الطيور الجاثمة.

- يتم جذب الطيور الجاثمة في المناطق التي يتم فيها إنشاء مناطق للقمامة أو المياه المفتوحة أو المنازل ذات الغطاء النباتي.

يمكن أن تؤدي زيادة أعداد الطيور داخل المنطقة إلى رفع خطر الاصطدام أثناء تشغيل التوربينات، وبالتالي، ينبغي تجنب اجتذاب الطيور، سواء أثناء تشييد وتشغيل مزارع الرياح، وبناء على ذلك، ينبغي إزالة القمامة مباشرة من مناطق مزارع الرياح، وينبغي عدم بناء مناطق المياه المفتوحة أو المنازل ذات الغطاء النباتي داخل مزارع الرياح وفي محيطها، وبالنظر إلى تدابير التخفيف هذه، يتم تقييم مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع على أنها أثر طفيف على الطيور الجاثمة.

وختاماً، ليس من المتوقع أن يكون هناك تأثير كبير على الطيور الجاثمة التي تنتشر في المياه أثناء مرحلة بناء مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع.

# مرحلة التشغيل والصيانة

قد يؤدي تشغيل وصيانة مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع إلى:

الإزعاج الناجم عن تشغيل التوربينات يؤدي إلى انخفاض في جودة الموئل أو فقدان الموئل كلياً ويمكن ان تتأثر الطيور المتضررة بالانزعاج أثناء المرحلة التشغيلية لمزارع الرياح في المنطقة، ومن المعروف جيدا أن الأنواع التي تميل إلى التحليق في اسراب كبيرة تتجنب توربينات الرياح التشغيلية، ولذلك، فإن البجع الأبيض الكبير واللقلق الأبيض ربما لا تميل الى الاستراحة في نطاق منطقة مزرعة الرياح، أما الأنواع الأخرى التي تهاجر في اسراب صغيرة أو حتى بشكل فردي، على سبيل المثال، الطيور الجارحة أو الطيور المغردة، لا يمكنها ان تتجنب توربينات الرياح.

نادراً ما تستخدم هذه المنطقة من قبل الطيور كمكان للاستراحة التي تعاني من الجفاف وليس لديها موقعا مميزا، وعلاوة على ذلك، حتى بعد بناء مزارع الرياح الكبيرة لا تزال هناك مناطق بدون ازعاج التي يمكن استخدامها كاستراحة للطيور، ونتيجة لذلك، يتم تقييم الإزعاج عن طريق تشغيل التوربينات على أنه تأثير طفيف على الطيور الجاثمة.

- الازعاج من الانشطة البشرية الناجمة عن صيانة مزارع الرياح

نادرا ما تستخدم هذه المنطقة من قبل الطيور الجاثمة والتي ليس لديها موطن مفضل لها، تقضي الطيور الحوامة الكبيرة في الغالب ليلة واحدة في الصحراء فقط، في حين أن الطيور الصغيرة (الطيور المغردة) قد تقضي أكثر من يوم واحد في واحدة من البقع النباتية القليلة. وهكذا، قد تتأثر الطيور المغردة مؤقتا من الإزعاج أثناء مرحلة التشغيل والصيانة. ومع ذلك، تقتصر آثار الإزعاج على منطقة صغيرة وتظهر مؤقتا فقط، ونتيجة لذلك، يتم تقييم الاضطراب الناتج عن الأنشطة البشرية على أنه تأثير طفيف على الطيور الجاثمة.

#### - مخاطر الاصطدام

تتعرض الطيور الجاثمة لخطر الاصطدام في التوربينات العاملة، قد تكون مخاطر الاصطدام مرتفعة في الحالات التي تكون فيها الاسراب كبيرة لذلك يمكن: أ) تتوقف الهجرة في فترة ما بعد الظهر للبحث عن مكان لقضاء الليل أو أثناء ظروف الطقس السيئة و ب) بدء الهجرة في الصباح بعد قضاء الليل في الصحراء، ومع ذلك، نادرا ما تستخدم هذه المنطقة من قبل الطيور الجاثمة وليس لديها موقع مفضل، وعلاوة على ذلك، فإن الأنواع التي تتكاثر في اسراب أكبر عادة ما تتجنب المناطق المجاورة لمزارع الرياح في محيط التوربينات، ومن ثم، فإن مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع يمكن تقييمها على أنها أثر طفيف على الطيور الجاثمة.

اجتذاب الطيور الجاثمة في المناطق التي يتم فيها إنشاء مناطق للقمامة أو المياه المفتوحة أو المنازل ذات الغطاء النباتي.

يمكن أن تؤدي زيادة أعداد الطيور داخل المنطقة إلى رفع خطر الاصطدام أثناء تشغيل التوربينات، وبالتالي، ينبغي تجنب اجتذاب الطيور، سواء أثناء تشييد أو تشغيل مزارع الرياح، وعند القيام بذلك، يتم تقييم مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع على أنه تأثير طفيف على الطيور الجاثمة.

وختاماً، من غير المتوقع أن يكون هناك أي تأثير كبير على الطيور الجاثمة أثناء مرحلة تشغيل وصيانة مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع.

# 5.3.4.3 التنبق وتقييم الآثار المحتملة على الطيور المحلية

#### مرحلة البناء

# قد يؤدي بناء مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع إلى:

- تعديل أو فقدان موائل الطيور المحلية الذي ينتج عن طريق وضع أساسات التوربينات وطرق الوصول الدائمة وأماكن تخزين الآلات الثقيلة وغيرها من المنشآت التقنية وما إلى ذلك.

إن مجتمع الطيور المحلية فقير جدا في الأنواع، وعلاوة على ذلك، فأن اعداد الطيور منخفض، والمساحة المطلوبة لعناصر البنية التحتية صغيرة نسبياً فيما يتعلق بمنطقة واحدة مناسبة لمشروعات الرياح ، وأكثر من ذلك – بالنسبة لمنطقة المشروع بأكملها، وهكذا، حتى بعد بناء توربينات الرياح فسوف تجد الطيور فرص كافية للتربية والعلف داخل وخارج مناطق مزرعة الرياح، ونتيجة لذلك، يتم تقييم تعديل أو فقدان الموئل بسبب مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع على أنه تأثير طفيف على الطيور المحلية.

- الإزعاج الناتج عن استخدام الإنسان للآلات الثقيلة وحركة المرور والضوضاء وانبعاثات الغبار قد تتأثر الطيور المحلية، مثل طائر القطاء أو القنبرات أو الصقور، بالاضطراب أثناء مرحلة الإنشاء، ومع ذلك، تقتصر آثار الاضطراب على منطقة صغيرة وتظهر مؤقتا فقط، ويمكن للطيور المحلية أن تجد مواطن بديلة لوقت الأعمال الإنشائية، ويمكن رجوعها مرة أخري إلى جميع المناطق بعد ذلك، ونتيجة لذلك، يتم تقييم الإزعاج الناتج عن الأنشطة البشرية خلال مرحلة البناء على أنه تأثير طفيف على الطيور المحلية.
- يتم جذب الطيور المحلية في المناطق التي يتم فيها إنشاء مناطق للقمامة أو المياه المفتوحة أو المنازل ذات الغطاء النباتي.

يمكن أن تؤدي زيادة أعداد الطيور داخل المنطقة إلى رفع خطر الاصطدام أثناء تشغيل التوربينات، وبالتالي، ينبغي تجنب اجتذاب الطيور، سواء أثناء تشييد وتشغيل مزارع الرياح، وبناء على ذلك، ينبغي إزالة القمامة مباشرة من مناطق مزارع الرياح، وينبغي عدم بناء مناطق المياه المفتوحة أو المنازل ذات الغطاء النباتي داخل مزارع الرياح وفي محيطها، وبالنظر إلى تدابير التخفيف هذه، يتم تقييم مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع على أنها أثر طفيف على الطيور المحلية.

وختاماً، من غير المتوقع أن يكون هناك أي تأثير كبير على الطيور المحلية أثناء مرحلة بناء مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع.

# مرحلة التشغيل والصيانة

قد يؤدي تشغيل وصيانة مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع إلى:

- الاضطراب الناجم عن تشغيل التوربينات مما يؤدي إلى انخفاض جودة المواطن أو فقدان المواطن تماما قد تتأثر الطيور المحلية، مثل القطاه أو القنبرات أو الصقور، بالاضطراب أثناء مرحلة التشغيل، ومع ذلك، فإن معظم الأنواع (كالطيور المقيمة) معروفة بأنها غير مقبولة للمؤثرات الصوتية والمرئية المستمرة تقريبا من توربينات الرياح،

وبالإضافة إلى ذلك، مجتمع الطيور المحلية أنواع قليلة جدا، وعلاوة على ذلك، كثافة الطيور منخفضة جدا، ونتيجة لذلك، يتم تقييم الاضطراب عن طريق تشغيل التوربينات على أنه تأثير طفيف على الطيور المحلية.

- الاضطراب الناتج عن الأنشطة البشرية المتعلقة بصيانة مزارع الرياح قد تتأثر الطيور المحلية، مثل القطاه أو القنبرات أو الصقور، بالاضطراب أثناء مرحلة التشغيل والصيانة، ومع ذلك، تقتصر آثار الاضطراب على منطقة صغيرة وتظهر بشكل مؤقت فقط، وبما أن مجتمع الطيور المحلية فقير جدا في الأنواع، وكثافة الطيور منخفضة جدا، فإن الاضطراب الناتج عن الأنشطة البشرية خلال مرحلة التشغيل والصيانة يتم تقييمه كأثر طفيف على الطيور المحلية.

#### - مخاطر الاصطدام

يمكن أن تواجه الطيور المحلية خطر الاصطدام في توربينات الرياح العاملة، ومع ذلك، فإن الطيور المقيمة تعلم جيدا التوربينات وقد يتكيف سلوكها بشكل أفضل مع وجود هذه البندة التحتية، وبما أن مجتمع الطيور المحلي فقير جدا في الأنواع، وكثافة الطيور منخفضة جدا، فإن مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع لن تؤدي إلى آثار سلبية على الطيور، وبالتالى، فتقييم أثر الاصطدام طفيف على الطيور المحلية.

- اجتذاب الطيور المحلية لمناطق التي تحتوي على القمامة أو المياه المفتوحة أو المنازل ذات الغطاء النباتي تؤدي زيادة أعداد الطيور داخل المنطقة إلى زيادة خطر الاصطدام أثناء تشغيل التوربينات، وبالتالي، ينبغي تجنب اجتذاب الطيور، سواء أثناء تشييد وتشغيل مزارع الرياح، وعند القيام بذلك، يتم تقييم مخاطر الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع على أن لها أثر طفيف على الطيور المحلية.

وختاما، من غير المتوقع حدوث أي تأثير كبير على الطيور المحلية خلال مرحلة تشغيل وصيانة مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع.

# 5.4 البيئة الإجتماعية

# 5.4.1 التجمعات واستخدام الأراضي والبنية التحتية القائمة

نظرا للمسافة الكبيرة، لن تتأثر أي تجمعات بشكل مباشر بإنشاء مزارع الرياح في منطقة المشروع، وهذا صحيح فيما يتعلق بالضوضاء، والظلال من التوربينات وأيضا فيما يتعلق بتدهور المناظر الطبيعية.

فيما يتعلق بالآثار الإيجابية لانشاء مزارع طاقة الرياح في هذه المنطقة نجد أنها تخلق فرص العمل (مثل العمل في أعمال البناء وحراسة البناء وجانب تشغيل مزرعة الرياح وتعزيز البنية التحتية)، ويمكن استنتاج أن المشروع سيؤدي إلى آثار إيجابية على سكان رأس غارب.

بما أن موقع المشروع غير مأهول وغير مستخدم، فمن غير المتوقع أن يكون للمشروع أي آثار اجتماعية -اقتصادية مباشرة (مثل النزوح المادي أو الاقتصادي، والحصول على الموارد، وما إلى ذلك)، التوجود البشري الوحيد بالقرب من موقع المشروع هو مشاريع النفط المجاورة، ومعظم العمال من محافظات أخرى (معظمها القاهرة والسويس)، فقط عدد قليل من العمال من مدينة رأس غارب (انظر قائمة الموظفين لمزيد من التفاصيل)، هؤلاء العمال لا يستخدمون موقع المشروع بأي حال من الأحوال، وبالإضافة إلى ذلك، لا توجد مجموعات بدوية، وتعيش مجموعات البدو في موقع المشروع أو بالقرب منه، وكان أفراد مجموعات البدو الوحيدون الذين اجتمعوا بالقرب من الموقع أثناء الزيارات الميدانية والمقابلات كانوا من العاملين في شركات النفط، وبالتالي، لا توجد استخدامات تقليدية أو غير تقليدية لموقع المشروع (مثل الرعي أو أي أنشطة أخرى).

كما هو مبين في الفصل 4.4.2، هناك استخدام محدود جدا للأراضي داخل منطقة المشروع: طريقان تسيطر عليهما وتستخدمهما شركات البنزين، خط كهرباء علوي 220 كيلوفولت (OHL) على الحدود الشرقية لمنطقة المشروع، مسارات فردية مصممة لانشاء مزارع الرياح ومسارات السيارات ذات الأربع عجلات، ولن تتأثر وظيفة هذه البنى التحتية بتشييد وتشغيل مزارع الرياح في المنطقة، ولا توجد أنشطة بشرية أخرى أو استخدام الأراضي أو عناصر أخرى في منطقة المشروع قد تتأثر سلبا بتطورات مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها.

فالأراضي التي تستخدم في مشاريع طاقة الرياح محدودة جدا (عادة ما نكون أقل من 2٪ من المساحة الكلية)، مما يترك معظم المنطقة خالية من أي تدخلات، وسوف يتم زيادة استخدامات المنطقة بشكل طفيف فقط خلال مرحلة البناء بسبب مناطق العمل الإضافية المؤقتة، وساحات البناء ومرافق التخزين، ومن ثم، فإن استخدام الأراضي في المستقبل (مثل الطاقة الشمسية) أو تطوير أنشطة أخرى لن يقيده المشروع بدرجة كبيرة.

من المتوقع أن تكون الآثار السلبية على استخدام الأراضي في جميع مراحل البناء والتشغيل والصيانة وإيقاف التشغيل تتراوح بين آثار طفيفة إلى منخفضة.

سيكون لانشاء مزارع الرياح في المنطقة آثار إيجابية على البنية التحتية، لأن البنية التحتية القائمة سيتم تعزيزها من خلال توسيع طرق الوصول وإمدادات الكهرباء داخل منطقة المشروع وفي محيطها.

وبناء على ذلك، لا يتوقع حدوث أي آثار سلبية ذات صلة على استخدام الأراضي والهياكل الأساسية القائمة في المنطقة.

## 5.4.2 التأثير على حركة المرور وخدمات المرافق

من المتوقع أن تؤدي أنشطة التشبيد الخاصة بتطوير مزارع الرياح إلى زيادة في حركة المركبات بما في ذلك حركة مركبات البناء والمنشآت والمعدات وكذلك أي حركة مرور لازمة على الطرق والممرات المجاورة، مثل تسليم التوربينات إلى الموقع، ويمكن الوصول إلى منطقة المشروع من طريق السويس – الغردقة، هذا الطريق متسع وعرضه كافي، وسوف تكون مناسبة للنقل الثقيل، وختاماً، نظرا لأن الطرق الرئيسية في المنطقة عموماً ذات أبعاد جيدة جدا عند التردد المنخفض للمرور، لا توجد أي آثار كبيرة على حركة المرور على الطرق العامة أثناء مرحلة التشبيد أو الاخراج من الخدمة.

قد تكون هناك حاجة إلى كمية كبيرة من المياه لصنع الخرسانة للتوربينات والأبراج والمباني، إذا لم يتم توفير الخرسانة في شكل مزيج جاهز، في حالة وجود محطة الخلط في الموقع يجب أن يتم توفير المياه عن طريق الناقلات، ويمكن تقدير كمية المياه العذبة المطلوبة يوميا في حالة بناء صبه خراسانية كبيرة الحجم 250 م<sup>3</sup>، وتبعا لذلك، فإن الحد الاقصى للاستخدام اليومي للمياه العذبة هو حوالي 35 مترا مكعب من المياه العذبة التي يتم تزويدها بالتاقلات من مصادر إقليمية أو إلى نظام إمدادات المياه في رأس غارب الذي تغذيه مياه النيل، وستكون هناك حاجة إلى المزيد من المياه في حالة الصب المتزامن الإنشاء محطة فرعية، ولكنها أصغر بكثير، ويكون الحد الأقصى للطلب 50 متر مكعب من المياه العذبة في اليوم الواحد للتأكيد على أنظمة إمدادات المياه القريبة، وإذا لم يتم توفير المياه من مصادر المرافق العامة، يجب أن يتم توفيرها من وادي النيل بواسطة الناقلات، وهو أمر يمكن التحكم فيه.

لن يكون هناك طلب على المياه من مزارع الرياح نفسها أثناء التشغيل، قد ينشأ بعض الطلب على المياه من المرافق الصحية لمبنى الموظفين والمحطة الفرعية (حوالي 1 متر مكعب / يوم)، وقد تكون هذه المرافق مرتبطة بإمدادات المياه الإقليمية من النيل عبر الغردقة، إن الكمية المتوقعة من استهلاك المياه لن تكون كبيرة للتوريد في المنطقة.

# 5.4.3 البيئة الاجتماعية والاقتصادية

## 5.4.3.1 العمالة والآثار الاقتصادية

تعتبر صادرات النفط الخام من اهم مصادر الدخل القومي لمصر، وبالتالي فإن توفير الوقود يمكن أن يوفر زيادة في الدخل القومي من خلال توفير العملات الأجنبية نتيجة لتصدير النفط. يؤدي انشاء مزارع الرياح في منطقة المشروع إلى زيادة كبيرة في فرص العمل في المنطقة، ومن ثم ستساعد على حل مشكلة البطالة وتؤثر إيجابياً على الوضع الاقتصادي العام في مصر، على سبيل المثال، نتيجة لتنفيذ مزارع الرياح بالزعفرانة، تم إنشاء مجتمع جديد في المنطقة الصحراوية الشاسعة التي تعزز الهجرة المحلية للسكان من وادي النيل إلى خليج السويس، في وقت مازالت مشكلة توزيع السكان في مصر مستمرة.

سيكون لبناء مزارع الرياح (بما في ذلك البنية التحتية المرتبطة بها) منافع اقتصادية للعمال في مصر عادة ما يأتون أساساً من صعيد مصر ولكن أيضا من مناطق أخرى، ويمكن أن نتوقع ما يلي:

- إنتاج حوالي 30 إلى 40% من حجم الاستثمار (مثل الأبراج والكابلات والأشغال المدنية والأعمال الكهربائية والخدمات) محلياً.
- أثناء الإنشاء سيتم توظيف الموظفين المحليين للعمل المدني والكهربائي وأعمال التركيب، وسيتم تنفيذ الأعمال من قبل الشركات المصرية أساساً.
- عادة ما يستخدم البدو المحليون كحراس، كما في مزارع الرياح بالزعفرانة. وبناء عليه، فإن الأسر البدوية التي تعيش في منطقة البحر الأحمر سوف تستفيد مباشرة من المشروع.

خلال فترة الإنشاء (البناء والتشغيل والتوقف عن الخدمة لاحقا) من المتوقع خلق الوظائف التالية (استنادا إلى البيانات الإحصائية التي حصل عليها الاستشاري من خلال خبراته من المشاريع في جميع أنحاء العالم):

- ستة وظائف سنوية لكل ميجاوات المركبة
- 0.4 إلى 0.8 وظيفة سنوية لكل ميجاوات لإزالة المعدات في نهاية المشروع.
- ما يقرب من 470000 يورو لكل ميجاوات القيمة المضافة خلال انشاء الوحدة .

وبالنظر إلى معدل البطالة في مصر، فإن الطلب على عمال البناء لن يؤدي إلى حدوث ازمات في مناطق أخرى.

وسيتم تنفيذ عمليات الصيانة والتشغيل الخاصة بانشاء مزارع الرياح من قبل الموظفين المحليين، وبناء على ذلك، سيتم استخدام عدد كبير من كهربائيين وميكانيكا ومهندسين وعاملين في هذه الخدمات.

خلال فترة التشغيل والصيانة، من المتوقع خلق الوظائف التالية (استنادا إلى البيانات الإحصائية التي حصل عليها الاستشاري من خبرته في المشاريع في جميع أنحاء العالم):

- 0.54 وظيفة دائمة لكل ميجاوات مركبة للصيانة والإصلاح
- 55000 يورو تقريبا سنويا لكل ميجاوات من القيمة المضافة
  - عمر توربینات الریاح تقریبا 20 سنه.

إن استخدام الطاقة المتنقلة، وخاصة في موقع ذات إمكانات طاقة الرياح العالية جدا مثل منطقة المشروع، يتسم بقدر كبير من التنافسية، إذا ما تمت مقارنته بالمستوى الدولي لتكلفة الطاقة، وهو يحفاظ على احتياطيات الغاز الطبيعي والنفط، التي يمكن تصديرها بدلا من ذلك بأسعار السوق العالمية.

يساعد إنتاج الطاقة الإضافية لمزارع الرياح في منطقة المشروع على تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء في مصر، ويمكن أن تعود الفوائد غير المباشرة نتيجة لزيادة قدرة مزارع الرياح الجديدة على توفير إمدادات الكهرباء المؤكدة للمرافق القائمة، وكذلك الكهرباء من أجل الانشاءات الجديدة (بما في ذلك المباني السكنية والتجارية والصناعية)، وسيكون هذا التأثير إيجابياً ويتوقع أن يكون ذا أهمية على الصعيد الوطني، لا سيما مع عدم وجود انبعاثات ثاني أكسيد الكربون آثار بيئية القليلة نتيجة لتوليد الكهرباء من الرياح.

ختاما، سيكون النشاء مزارع الرياح في منطقة المشروع آثار اجتماعية واقتصادية إيجابية كبيرة.

## 5.4.3.2 مخاطر الصحة والسلامة المهنية

قد تتطوي المخاطر المحتملة على الصحة والسلامة المهنية أثناء تشييد مزارع الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها على المخاطر الآتية:

- الأعمال الترابية والأعمال الخرسانية مثل المنشآت الأساسية (المخاطر الضئيلة)؛
  - العمل على ارتفاعات (المخاطر الرئيسية).
  - تحميل وتفريغ المعدات الضخمة (المخاطر الطفيفة)؛
  - الأعمال الكهربائية (جزئيا تحت السيطرة من قبل هيئة الخارجية EETC).

يجب التحكم في مخاطر الصحة والسلامة طبقاً للمستوى الادني المحدد في إرشادات البيئة والصحة والسلامة، طاقة الرياح (2007 IFC)، وبالإضافة إلى ذلك، تتضمن معايير الصحة والسلامة المهنية ذات الصلة التي يتعين النظر فيها أثناء إنشاء المشروع ما يلى:

- الحفاظ على معايير مكان العمل فيما يتعلق بجودة الهواء والضوضاء ودرجة الحرارة، على النحو المحدد في القانون 1994/4 ولائحته التنفيذية، المرفق 8؛
- الحفاظ على كود الممارسة المصري وكذلك أحكام قانون العمل رقم 2003/12 لضمان إجراءات صارمة لتنشيط وفحص المعدات الكهربائية وتنفيذ مخطط الإشراف على السلامة قبل الصيانة وكذلك الحفاظ على أداء الموظفين من خلال تعيين الموظفين المدربين فقط.
  - الحفاظ على الصحة العامة ومعايير السلامة مثل:
- العاملين لابد ان يرتدوا ملابس حماية خاصة مثل أحذية السلامة، والخوذة والقفازات والأقنعة ونظارات حماية
   العين.
  - مرافق صحية مناسبة خالية من مسببات الأمراض ومناسبة لاستخدام الموظفين؛
    - معدات التدريب والأمن والسلامة (أحزمة الأمان) عند العمل على ارتفاعات.
  - منصة مرتفعة أو سلالم أو ممرات لتجهيزها بأسطح درابزين وأخرى غير قابلة للانزلاق؛
    - إجراء فحوص طبية دورية للموظفين العاملين على ارتفاعات؛
    - وضع خطط الصحة والسلامة وتعيين مهندس الصحة والسلامة للإشراف؛ و
      - اتباع تعليمات السلامة الدورية، وما إلى ذلك.

في حالة تنفيذ التدابير المذكورة آنفا، ستقتصر مخاطر الصحة والسلامة أثناء مرحلة التشييد وإيقاف التشغيل على المستوى المقبول.

نتشابه المخاطر المحتملة المتعلقة بالصحة والسلامة المهنية أثناء مرحلة التشغيل والاخراج من الخدمة في المشروع مع تلك التي تحدث أثناء مرحلة التشييد، ولا يتوقع حدوث أي مخاطر ذات صلة بالصحة والسلامة، إذا تم وضع برنامج للصحة والسلامة وتم تنفيذه بشكل صحيح.

# 5.4.3.3 الآثار الاجتماعية -الاقتصادية الأخرى

لن تتداخل مشاريع مزرعة الرياح في منطقة المشروع مع أي إنشاءات أو بنية تحتية إقليمية، وسوف يؤدي ذلك إلى توظيف عدد محدود من العمال أثناء البناء، ومعظمهم ربما يأتي من المنطقة، وسيكون لها آثار قابلة للقياس على التأثيرات الثقافية والمجتمعية والديموغرافية، كما أنها ستسهم في توفير فرص العمل والتتمية في المنطقة.

خلال مرحلة التشغيل، سيساهم إنشاء مزارع الرياح إلى خلق فرص عمل وتجنب انبعاثات غازات الدفيئة، وتوفير الموارد المحلية.

لا يتوقع حدوث آثار اجتماعية أو اقتصادية سلبية، وفي المقابل، من المرجح أن يؤدي انشاء مزارع طاقة الرياح في منطقة المشروع آثار إيجابية على العمالة والتنمية الاجتماعية والاقتصادية في مصر مع التركيز على منطقة المشروع نفسها.

## 5.4.3.4 إدارة المخلفات المنزلية والخطرة

## مرحلة التشييد والاخراج من الخدمة

سوف ينتج كميات كبيرة من المخلفات الصلبة خلال مرحلة الإنشاء والخروج من الخدمة لمشاريع طاقة الرياح والبنية التحتية المرتبطة بها، وتتكون المحلفاتا أساساً من مواد التعبئة (الورق والبلاستيك والخشب) لنقل التوربينات وعناصر المعدات المساعدة، وسوف تتتج المخلفات في مواقع تركيب التوربينات / الصخرية الفردية وفي ساحة البناء، وفي ظل ظروف الرياح الشديدة تتتشر المخلفات بسهولة في الصحراء وتتقل عبر مسافات كبيرة.

والمصدر الوحيد الممكن للنفايات الخطرة الذي تحدث أثناء أعمال التشييد والإخراج هو تسرب النفط والشحوم المنبعثة من معدات البناء (مثل الشاحنات والحفارات والمقطورات) ومن المناولة والتشغيل (مثل المحولات أو زيت التروس والزيت الهيدروليكي)، ويمكن التخلص بسهولة من النفايات والمواد المنسكبة من خلال الاستعانة بالحرفيين المناسبين والإشراف القوي.

## مرحلة التشغيل والصيانة

نتكون المخلفات من مزارع الرياح أثناء التشغيل من المواد المستهلكة المستخدمة بانتظام التي يتم تبادلها، عند صيانة الآلات، والقطع الصغيرة المعيبة، وهذه المواد غير خطرة، ومعظمها من الأشياء ذات القيمة ويمكن إعادة تدويرها، وتعاد الأجزاء المعطلة الكبيرة مثل علبة التروس أو المولادت على أي حال إلى المصنع للإصلاح أو لإعادة استخدامها.

يتم تجميع الزيوت المستعملة الخطرة مرة واحدة في السنة أو مرة واحدة كل عامين وإرسالها لإعادة التدوير، بالاشارة الى مزارع الرياح المصرية الأخرى فأن هذا يتم دون مشاكل، ويعتمد حجم الزيوت المستعملة على فترات الخدمة التي يطلبها المقاول المختار.

يتم توليد المخلفات المنزلية في مرافق الخدمات والمحطات الفرعية 22/220 كيلو فولت، وتبين الخبرة المكتسبة في مزارع الرياح بالزعفرانة أن المخلفات المنزلية تتتج بكميات صغيرة وتتكون أساسا من المخلفات القابلة للتحلل، والطريقة المعتادة

للتخلص من المخلفات كما هي مطبقة في الزعفرانة أو في مناطق الإسكان النائية في الصحراء في مصر هي أن يتم جمع المخلفات في أكياس وصناديق في مكان للتخلص الآمن بيئياً منها (حفر صحراوية).

ومن ثم، لا يتوقع حدوث أي آثار ضارة كبيرة عن المخلفات المنزلية والخطرة إذا ما طبق نظام مناسب للعمالة المشتغلة والنفايات المنزلية.

#### 5.4.4 الضوضاء والاهتزازات والتداخلات الكهرومغناطيسية وانعكاسات الضوء والتظليل

5.4.4.1 الضوضاء

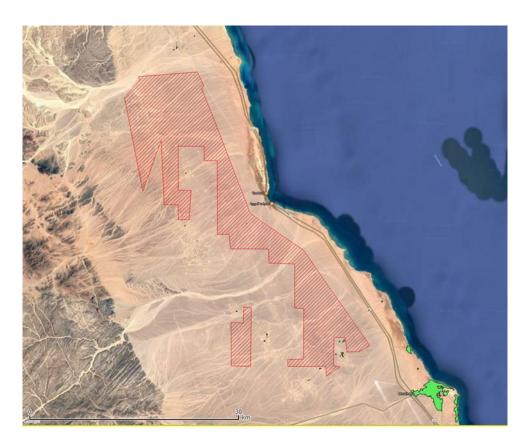
ينص القانون رقم 4/499 واللائحة التنفيذية في الملحق 7، الحفاظ على مستويات الضوضاء المحيطة في الأوقات الحرجة التالية في اليوم (من الساعة 7 صباحا): التالية في اليوم (من الساعة 7 صباحا إلى الساعة 7 صباحا):

| فترة الليل | اليوم (نهارا) | المستقبلات   |
|------------|---------------|--|
| دیسیپل (أ) | ديسيبل (أ)    |  |
| 60         | 70            | المناطق الصناعية (الصناعات الثقيلة)                  |
| 55         | 65            | المناطق التجارية ووسط المدينة                        |
| 50         | 60            | المناطق السكنية المختلطة والتجارية والصناعية الصغيرة |
| 45         | 55            | المناطق السكنية في المدن                             |

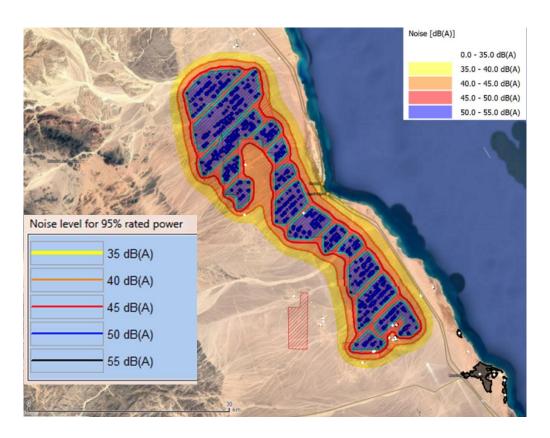
تم تحدید مستقبلات الضوضاء الموجودة داخل منطقة المشروع والمناطق المحیطة بها وتم تصنیفها إلى مجموعة المستقبلات ، حیث تقع مدینة رأس غارب بعیدا عن منطقة المشروع، واستنادا إلى شروط الضوضاء، تم إنشاء عدة مجموعات في نموذج الضوضاء (انظر الشکل 6-5).

#### مرجلة البناء

تنتج الضوضاء أثناء مرحلة التشبيد من استخدام معدات النقل والآلات الأخرى، ومعظمها يتوالد عنها انبعاثات ضوضاء محدودة للغاية، وتيرة النقل محدودة جدا وقد تصل إلى 30 في اليوم الواحد حتى اما في حالة مواقع بناء مزرعة الرياح الكبيرة ، وسوف تعمل الآلات في أماكن تشبيد توربينات الرياح الفردية ومصادر انبعاث الضوضاء واحد، يتوقع أن تنتج الضوضاء أثناء مرحلة التشبيد من استخدام معدات العمل الأرضية الثقيلة في الموقع، مثل الحفارات أو شاحنة التحميل ذات الرافعة، ولا سيما من المطرقة في حالة الصهاريج المضغوطة أو الصخرية، وبالنظر إلى أن أماكن البناء التي تقع على مسافات بعيدة من الأماكن السكنية خارج حدود المنطقة، فمن غير المتوقع حدوث أي تأثيرات ضجيجية كبيرة من أنشطة البناء المؤقتة على المستقبلات.



شكل 5-6 مستقبلات الضوضاء في المحيط الواسع لمنطقة المشروع (نظرا لحجم المجموعات، فإن معظم المستقبلات لا تظهر بوضوح في الخريطة، باستثناء رأس غارب)



شكل 7-5 نتائج حساب انتشار الضوضاء في منطقة حدود مزرعة الرياح على تطبيق جوجل إيرث صورة من خلال الأقمار الصناعية (اختبار)

#### مرحلة التشغيل والصيانة

تم فحص مدى انتشار الضوضاء في مزرعة الرياح باستخدام البرمجيات التجارية، وقد أجريت العملية الحسابية على نحو مثالي بالنظر إلى معيار حساب الضوضاء إيزو 9613-2 مع نموذج 2 ميجاوات أو 2 ميجاوات بلس حسب أنواع توربينات الرياح، ويتم تكوين مزرعة الرياح مع فيستاس 80 في ارتفاع مركز من 78 م ومستوى الانبعاثات الضوضاء على أساس "الوضع 0" في 100% من الطاقة المحددة، ولأغراض الحساب، استخدم مزرعة الرياح المكثف للنظر في تراكم مستويات الضوضاء، والتكوين المستخدم هو مجرد تكوين نموذجي ولا يقيد بالمواقع المحتملة.

تم تحقيق مستوى الضجيج المحيط البالغ 45 ديسيبل (A) (حد الضوضاء للمناطق السكنية) عند مسافات تبلغ حوالي 300 متر من مجموعات مولد توربينات الرياح (يتوافق مع نصف قطر الدائرة حول مجموعات مولد توربينات الرياح)، وحتى أدنى مستوى للضوضاء المحيط المحدد يبلغ 35 ديسيبل (A) يتحقق عند مسافة 1,5 كم تقريبا، في حين تقع المجموعات السكنية

الأولى في ضواحي رأس غارب على بعد حوالي 8 كم من توربينات الرياح في أقصى الجنوب (انظر الشكل 5-7)، وبالتالي، لا توجد أي مساهمة لمزارع الرياح في مستوى الضوضاء في المناطق المستقرة.

#### 5.4.4.2 الاهتزازات

تنتج الاهتزازات من عملية تشغيل توربينات الرياح، ومع ذلك، التوربينات العاملة في ظل ظروف منتظمة مع شفرات متوازنة بشكل صحيح وتم تركيبها بشكل صحيح تنتج نسبة اهتزازت قليلة جدا، يضعف انتشار الاهتزاز من قبل الجسم الأساسي، ولا يوجد سوى القليل جدا من الاهتزازات التي تتنقل عبر الأرض، وخاصة في حالة وجودها على أرض غير صخرية كما هو الحال في معظم أجزاء منطقة المشروع، وبالتالي، فإن آثار الاهتزاز لن تكون قابلة للقياس من خلال الأرض بالفعل بالقرب من توربينات الرياح، وعلاوة على ذلك، الاهتزازات أو الترددات المنخفضة جدا "دون السمعية" التي تنتجها توربينات الرياح هي نفسها تلك التي تنتجها حركة المركبات والأجهزة المنزلية ويشبه صوت ترددها مثل ضربات قلب الإنسان، هذه "الموجات دون السمعية " ليست خاصة ولا تعتبر من عوامل الخطر الخاصة.

## 5.4.4.3 التداخلات الكهرومغناطيسية

قد تؤدي توربينات الرياح إلى حدوث تداخل كهرمغنطيسي مع رادارات الطيران وأنظمة الاتصالات السلكية واللاسلكية (مثل الميكروويف والتلفزيون والإذاعة)، ويمكن أن هذا التداخل بسبب ثلاث آليات رئيسية، هي الآثار القريبة من الميدان والانعكاس والارتداد أو الانتشار، وتتوقف طبيعة الآثار المحتملة في المقام الأول على موقع توربينات الرياح بالنسبة إلى المُرسل والمستقبل، وخصائص الشفرات الدوارة، ومُستقبل تردد الإشارة وخصائص انتشار الموجات الراديوية في الغلاف الجوي المحلي (انظر 2007 IFC).

يوجد رادار عسكري جنوب منطقة المشروع، وحيث أن وزارة الدفاع قد قامت بالفعل بتطهير المنطقة قبل أن يتم تخصيصها لانشاء محطة طاقة الرياح بموجب قرار رئاسي، يمكن افتراض أنه من غير المتوقع حدوث أي تدخل مع انشاء مزارع الرياح، وقد يرجع ذلك إلى المسافة إلى التوربينات أو إلى حقيقة أن الرادار لا يركز على القطاعات الشمالية، والعكس صحيح أنه من غير المتوقع أن يكون للرادار آثار سلبية على النظام الإلكتروني لتوربينات الرياح (على سبيل المثال وحدة التحكم العلوية).

توضع إحدى ابراج الاتصالات السلكية واللاسلكية للهاتف المحمول وبرج اخر واحد للراديو في طريق راس غارب -الشيخ فاضل جنوب غرب منطقة المشروع، نظرا للمسافة الكبيرة التي لا تقل عن 9 كم من مزرعة الرياح فان انشاء مزرعة الرياح لا تمنع أي إشارة من أي مرسلات في هذا الاتجاه.

مع مراعاة بند الحفاظ على الممرات والمسافات في حالة آمنة كافية، فلن يتوقع حدوث أي أثر سلبي كبير على النظم الكهرمغنطيسية مثل البث الراداري والاتصالات السلكية واللاسلكية والتلفزيون.

#### 5.4.4.4 انعكاسات الضوء والتظليل

عادة ما يمتص طلاء التوربينات الحديثة ضوء الشمس المباشر، وبالتالي فإن الانعكاس لا يسبب أي تأثير بيئي، وفي حالة انشاء مزارع الرياح في منطقة المشروع، يجب استخدام طلاء خاص للشفرات (علامات الطيران بالأبيض والأسود) لزيادة وضوح الرؤية للطيور، ومن ثم ستزداد خصائص الانعكاس، على أي حال، نظرا لعدم وجود مستقبلات في محيط مزرعة الرياح التي يمكن أن نتأثر بالانعكاس، فلن يكون هناك تأثير كبير من هذا الاتعكاس.

الأثر الهام للتظليل يعتبر وفقاً للمعابير المقبولة هي 30 ساعة في السنة و 30 دقيقة في اليوم الواحد، ولا يمكن تحقيق ذلك إلا في الأماكن القريبة من التوربينات الريحية، حيث يمكن لوقت الانتقال الملحوظ للشمس عبر قطر الدوار أن يحقق هذه الفترات، ونظرا لعدم وجود مساكن أو منازل بالقرب من التوربينات، فمن الواضح أنه ليس هناك أي تأثير من التظليل إلى ما هو أبعد من المستوى المقبول.

# 5.4.5 التراث الأثرى والتاريخي والثقافي

في ظل عدم وجود تراث أثري وتاريخي وثقافي في نطاق منطقة المشروع أو في محيطها الأوسع، لا يتوقع حدوث أي آثار سلبية ناجمة عن انشاء مزارع الرياح.

# 5.5 الآثار التراكمية

# 5.5.1 التعريف والصعويات والقيود

يركز تقييم الآثار التراكمية على الآثار البيئية و / أو الاجتماعية -الاقتصادية التي قد لا تشكل بحد ذاتها تأثير كبير، ولكنها قد تؤدي إلى تأثيرات أكبر / أكثر أهمية عند دمجها مع الآثار الناجمة عن الأنشطة المستقبلية أو المتوقعة بشكل معقول.

طبقا لدليل مؤسسة التمويل الدولية-2015 اFC، ص 19 ("قد تنتج التأثيرات التراكمية عن التأثيرات المتتالية أو المتزايدة أو المركبة لإجراء المشروع أو النشاط [...] عند إضافتها إلى الآثار القائمة والمخططة و / أو توقعات مستقبلية بشكل معقول "، يعتبر تقييم الأثر التراكمي (CIA) مهم، لأن تأثير مشروع واحد يمكن تقييمه على أنه ضئيل أو غير هام، ولكنه قد يسهم في إحداث تأثير كبير في تداخله مع مشاريع أخرى - إما عن طريق زيادة حجم تأثير معين (على سبيل المثال أو حتى من خلال خلق نوع جديد من التأثير، أي تأثير مع نوعية جديدة (على سبيل المثال مشروعين يكونوا بمثابة حاجز لهجرة الطيور).

يتمثل التحدي في تقييم الأثر التراكمي في تحديد احتمالية تنفيذ خطط أخرى أو إنشاء مشاريع أخرى وإتاحة البيانات اللازمة لهذه الخطة والمشاريع، فقط تتوافر البيانات عن المشروعات التي 1) تعمل بالفعل، و2) تحت الإنشاء، و 3) سوف يتم تشييدها قبل أو في وقت واحد للخطة المقترحة أو المشروع، ومع ذلك، فإن التسلسل الذي ستنفذ فيه الخطط / المشاريع غالباً ما يكون غير واضح، ومع ذلك، بالنسبة تقييم الأثر التراكمي، من الضروري التوصل إلى قرار مؤكد ونهائي بشأن المشاريع التي يتعين النظر فيها، وعلاوة على ذلك، يجب أن تكون جميع تفاصيل المشاريع (في حالة وجود مزرعة رياح: أساسا عدد التوريينات ونوعها وموقعها، وتفاصيل البنية التحتية للدعم) التي يتعين النظر فيها، متاحة لضمان استيفاء تقييم الأثر التراكمي، وبناء على ذلك، يرد في دليل مؤسسة التمويل الدولية (2015، ص 9) أن "عمليات تقييم الأثر التراكمي تنطوي على مشاركة مستمرة مع المجتمعات المتضررة والمطورين وأصحاب المصلحة الآخرين، وفي الممارسة العملية، القدرة المالية لمطور واحد، وبالتالي فإن تقييم الأثر التراكمي يتجاوز مسؤولية مطور مشروع واحد، في بعض الأحيان، قد يكون من مصلحة مطوري القطاع الخاص أن يقود عملية تقييم الأثر التراكمي، ولكن تدابير الإدارة التي سوف يوصى بها نتيجة لهذه العملية لن تكون فعالة في نهاية المطاف إلا إذا كانت الحكومة هي المسئولة".

هناك تحد آخر ينشأ عن عدم صحة التنبؤات، فمثلا لا يزال من الصعب إعطاء تقدير قائم على عدد من ضحايا الاصطدام في مزرعة الرياح الواحدة (تم مناقشة القيمة المنخفضة لنماذج مخاطر الاصطدام في الفصل 5.3.4.1.2)، لا يمكن تقييم مخاطر الاصطدام التراكمي في مختلف مزارع الرياح في منطقة ما، وفي هذه الحالات يبدو أن النهج المعقول الوحيد هو تطبيق أسوأ السيناريوهات والمبدأ الاحترازي.

#### 5.5.2 انشاءات مزارع الرياح

تغطي مزرعة الرياح مساحة 284 كيلومترا مربعاً من قطع الاراضي لمشروعات الرياح (1-1 إلى 5-9، انظر الخريطة 5-1)، وكل منها مخصص لمزرعة رياح سعة 50 ميجاوات، الأثر التراكمي للبناء والتركيب تقريبا، ومحتمل إقامة مشاريع طاقة الرياح بقدرة 1500 ميجاوات، ولا تتوفر حالياً أية معلومات رسمية عن مزارع الرياح المقترحة (مثل عدد ونوع وموقع التوربينات، والهياكل الأساسية الداعمة)، ومع ذلك، على افتراض أن استخدام نوع التوربينات مع إنتاج تصنيف 2.5 ميجاوات يمكن أن تقدر تقريباً عدد التوربينات لتكون 20 توربيناً لكل 50 ميجاوات لمزرعة الرياح، ولكن، نظراً لعدم وجود معلومات يمكن وضع جدول زمني واقعي لتركيب مشروعات الرياح، وعلاوة على ذلك، ليس من الواضح حتى اليوم كم عدد مشروعات الرياح التي سيتم تركيبها نظراً لوجود بعض القيود (انظر على سبيل المثال الفصل 6.4.2.2.3).

يمكن الاطلاع على السيناريوهات المختلفة التالية لمراحل البناء والتركيب ووضعها في الاعتبار.

# السيناريو الأول -جميع مشاريع الرياح عند بدء البناء في نفس الوقت

ويبين الجدول التالي الأعداد المقدرة للآلات والمعدات الرئيسية المفترضة المطلوبة خلال مرحلة التشييد.

جدول 5-3 السيناريو الأول (البناء المتزامن) للآثار التراكمية لانشاء مزارع الرياح

| إجمالي جميع المشروعات المفترضة | مرحلة البناء                                    |
|--------------------------------|---|
|                                | الألات والمعدات                                 |
| 60                             | الرافعات  |
| 120                            | الحفارات  |
| 60                             | آلات تمهيد الطرق                                |
| 120                            | الجرافات  |
| 90                             | مولدات الكهرباء                                 |
| 450                            | الشاحنات المطلوبة للحفر                         |
| 120                            | الشاحنات  |
| 60                             | البكرات   |
| 60                             | رافعة مساعدة لمولد توربينات الرياح في الأساسات  |
| 480                            | خليط النقل                                      |
| 150                            | شاحنة إمدادات المياه (صب الأساس)                |
| 300                            | شاحنة إمدادات المياه (المعالجة والطرق والمنصات) |
| 60                             | مصنع خلط الخرسانة                               |
| 2,071                          | مجموع الآلات                                    |
| 2,130                          | مجموع الآلات والمعدات                           |

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 1.5 انشاء مزارع رياح في تقييم الأثر التراكمي لمنطقة المشروع

# السيناريو الثاني - مشروعات الرياح عند بدء الإنشاء وتركيب توربينات الرياح في نفس الوقت

يبين الجدول أدناه الأعداد المقدرة للآلات والمعدات الرئيسية المفترضة التي ستستخدم أثناء إنشاء مولد توربينات الرياح.

جدول 5-4 السيناريو الثاني للتأثير التراكمي لتنمية مزارع الرياح

| إجمالي جميع المشاريع المفترضة | مرحلة تركيب مولد توربينات الرياح   |
|-------------------------------|------------------------------------|
|                               | الشاحنات                           |
| 180                           | شاحنات لأبراج مولد توربينات الرياح |
| 60                            | شاحنة المحرك                       |
| 60                            | شاحنة للمركز الرئيسي               |
| 180                           | شاحنات للشفرات                     |
|                               | الرافعات                           |
| 60                            | رافعة رئيسية                       |
| 60                            | رافعة إضافية                       |
| 480                           | مجموع الشاحنات                     |
| 600                           | إجمالي الشاحنات والرافعات          |

# السيناريو الثالث -التطوير والبناء والتشغيل في 6 مجموعات مختلفة

ومن المفترض أن يتم إعداد 6 مجموعات من المشاريع ثم تشييدها وتركيبها وتشغيلها فيما بعد، كل من 6 مجموعات تتكون من 4 إلى 5 مشروعات الرياح.

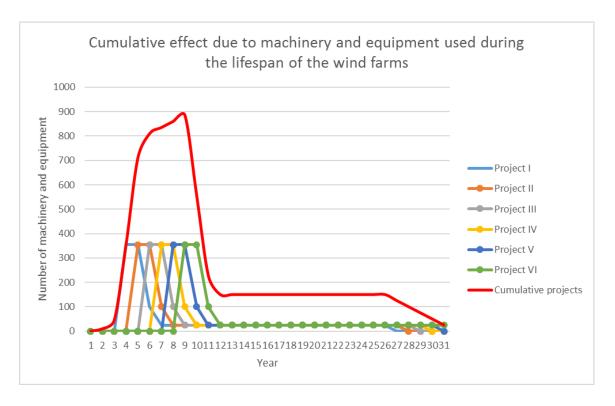
جدول 5-5 السيناريو الثالث للأثر التراكمي لتنمية مزارع الرياح

| مجموعة     | مجموعة     | مجموعة     | مجموعة     | مجموعة     | مجموعة     | السنة |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| المشاريع 6 | المشاريع 5 | المشاريع 4 | المشاريع 3 | المشاريع 2 | المشاريع 1 |       |
|            |            |            |            |            | التطوير    | 1     |
|            |            |            |            | التطوير    | التطوير    | 2     |
|            |            |            | التطوير    | التطوير    | التطوير    | 3     |

| مجموعة           | مجموعة           | مجموعة           | مجموعة           | مجموعة           | مجموعة           | السنة |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| المشاريع 6       | المشاريع 5       | المشاريع 4       | المشاريع 3       | المشاريع 2       | المشاريع 1       |       |
|                  |                  | التطوير          | التطوير          | التطوير          | اعمال بناء       | 4     |
|                  | التطوير          | التطوير          | التطوير          | اعمال بناء       | اعمال بناء       | 5     |
| التطوير          | التطوير          | التطوير          | اعمال بناء       | اعمال بناء       | التركيب          | 6     |
| التطوير          | التطوير          | اعمال بناء       | اعمال بناء       | التركيب          | التشغيل والصيانة | 7     |
| التطوير          | اعمال بناء       | اعمال بناء       | التركيب          | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | 8     |
| اعمال بناء       | اعمال بناء       | التركيب          | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | 9     |
| اعمال بناء       | التركيب          | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | 10    |
| التركيب          | التشغيل والصيانة | 11    |
| التشغيل والصيانة | -12   |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  | 26    |
| التشغيل والصيانة |                  | 27    |
| التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة |                  |                  | 28    |
| التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة |                  |                  |                  | 29    |
| التشغيل والصيانة | التشغيل والصيانة |                  |                  |                  |                  | 30    |
| التشغيل والصيانة |                  |                  |                  |                  |                  | 31    |

ووفقا للتجارب التي أجريت في مشاريع مماثلة لمزرعة الرياح الواسعة النطاق، فإن احتمالات حدوث السيناريو الأول والثاني هي صفر تقريبا، أما السيناريو الثالث، الذي تبدأ فيه بعض المشاريع بالتوازي مع مشاريع أخرى خلال فترة التطوير، فإن البناء والتشييد ودخول الخدمة والتشغيل يتوقع أن يكون السيناريو الأكثر واقعية.

يبين الرسم البياني التالي الآلات والمعدات المفترضة اللازمة للتشييد والتركيب ودخول الخدمة والتشغيل والصيانة لكل مجموعة من المشاريع فضلاً عن الآثار التراكمية لتداخل مختلف مراحل المشاريع والأرقام المفترضة للآلات والمعدات التي سوف تُستخدم.



شكل 5-8 التأثير التراكمي لتطوير مزارع الرياح (في السيناريو الثالث (أي الأكثر واقعية)

تجدر الإشارة إلى أنه خلال مرحلة التشييد سوف تستخدم شاحنات إمدادات المياه للبنية التحتية القائمة من أجل جلب المياه إلى المواقع، وسيتم تسليم جميع الآلات والمعدات الأخرى المستخدمة أثناء البناء في كل موقع مزرعة رياح على حدة ، وسيتم استخدامها لبناء الطرق للمشروعات الفردية ومنصات الرافعات والأساسات، الخ.

خلال مرحلة تركيب مولد توربيات الرياح، سوف تُستخدم جميع الأجهزة المذكورة سلفاً في البنية التحتية القائمة لجلب معدات مولد توربيات الرياح إلى المواقع.

من خلال تحليل السيناريو الأكثر واقعية (السيناريو الثالث) يمكن ملاحظة أن تأثير الآثار التراكمية لبناء وتركيب وتشغيل المشروع هو تقريبا أعلى مرتين ونصف من البناء والتركيب وتشغيل مجموعة المشاريع من 4 إلى 5 مشاريع فردية، وبما أن البنية التحتية للطرق القائمة تتكون من طرق ذاتت أربع حارات السويس – الغردقة وطريقين يعبران منطقة المشروع، أحدهما في الجنوب (بالقرب من موقع المراقبة 8 و 9)، والبنية التحتية القائمة يفترض أن تكون جيدة لنقل المعدات الثقيلة، وفقا للسيناريو المذكور أعلاه (السيناريو الثالث)، ومع ذلك، فإن نقل المعدات الثقيلة قد

يكون له أثر سلبي على البنية التحتية للطرق القائمة، أي إتلاف جزء من الطرق، وحمولة المرور الزائدة (الاختناقات المرورية)، وما إلى ذلك.

سيتم التخطيط للبنية التحتية للطرق المستقبلية، أي الطرق المؤدية من الطرق الأسفلتية الموجودة إلى موقع مزرعة رياح واحدة أو إلى عدة مواقع، ويتم اختيار هذا الطريق بسبب وجود امكانية لنقل جميع الأجهزة والمعدات مع مراعاة البناء المتزامن للمشاريع وتداخلها كما هو مبين في السيناريو الثالث.

يوصى بوضع خطة للإدارة الكلية لبناء وتركيب وتشغيل مزارع الرياح في المستقبل (بما في ذلك استخدام وتوفير الطرق، والبنية التحتية للشبكة، وإدارة المياه والمخلفات)، وتخضع خطة الإدارة الشاملة هذه للإشراف من قبل السلطات على سبيل المثال، هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة و / أو الشركة المصرية لنقل الكهرباء، وينبغي إعداد خطة لإدارة المرور بالتعاون مع إدارة المرور بوزارة الداخلية، وإذا لزم الأمر، يتم توفير المنعطفات الدقيقة للشاحنات الثقيلة واللوحات بسبب المركبات عالية السرعة التي تمر بالطريق السريع، ويجب تخفيض آثار الحمل الإضافي على الطرق الإقليمية من خلال نقل وسائل النقل الثقيل إلى ساعات حركة المرور المنخفضة) مثل ساعات المساء أو الليل.

# 5.5.3 تقييم الأثر التراكمي السريع

وفقا لدليل مؤسسة التمويل الدولية (2015، ص 19) "لأسباب عملية، فإن تحديد وإدارة الآثار التراكمية تقتصر على الآثار التي يعترف عموما بأنها مهمة على أساس الاهتمامات العلمية و / أو مخاوف المجتمعات المضارة"، ومن ثم، ينبغي أن يكون تقييم الأثر التراكمي قائم على المخاطر وينبغي أن يركز على القضايا البيئية والاجتماعية التي قد تتأثر بالآثار المتعاقبة أو الإضافية أو المركبة للمشاريع المختلفة، ويجب عدم النظر الى افتراضات المتعلقة بالمشاريع المحتملة أو الواردة بالتفصيل، وبالتالي، فإن القضايا الهامة التي يتعين إدراجها في نقييم الأثر التراكمي لتطورات مزارع الرياح في منطقة المشروع هي:

- التأثيرات على الطيور المهاجرة (الفصل 0)؛
- التأثيرات الطبيعية والمرئية (الفصل 5.5.3.1.1)؛ و
- الآثار الاجتماعية والاقتصادية (الفصل 5.5.3.3).

توفر الدراسات التالية معلومات أساسية قيمة وتقييمات مفيدة للآثار التي يتوقع أن تتوقعها مزارع الرياح في المنطقة:

- تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي لمنطقة 300 كيلومتر مربع (تحالف لاماير انترناشونال وإكودا 2013)

- تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي لمنطقة 200 كيلومتر مربع (تحالف لاماير انترناشونال واكودا 2011)
- دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الخاصة بالمشروع 200 ميجاوات في "مزرعة رياح مصدر -MASDAR"
   (بيرغن وآخرون 2016)
  - متابعة المشروع بعد البناء لمشروع مزرعة الريح في جبل الزيت (الحسني 2014؛ الحساني والمنجي 2016)
- متابعة بعد البناء بما في ذلك عمليات إيقاف التشغيل عند الطلب لمزرعة الرياح بقدرة 200 ميجاوات (ستريكس 2016)
  - دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الخاصة بالمشروع لمشروع ألفا ويند (إكوكونسيرف 2016).

## 5.5.3.1 هجرة الطيور

#### 5.5.3.1.1 مخاطر الاصطدام

## الهجرة في فصل الخريف

كما هو مبين في الفصل 4.3.4.3.4 فإن منطقة المشروع ليست ذات أهمية خاصة بالنسبة للطيور الكبيرة الحوامة خلال هجرة الخريف، وعلى مدى فترات كبيرة من موسم الخريف كان نشاط الطيور المهاجرة لهذه الأنواع منخفضاً، وقد اقتصر نشاط الهجرة المذهل على أيام معينة، وكان عبارة عن اسراب أكبر من ثلاثة أنواع (حوام العسل الأوروبي، اللقلق الأبيض والبجع العظيم الأبيض تشكل حوالي 98٪ من جميع الطيور المسجلة)، ولا يعتبر أي من هذه الأنواع مهددة أو قريبة من التهديد.

وبالتالي، ليس من المفترض أن يشكل خطر الاصطدام في مزارع رياح متعددة في منطقة المشروع خطراً كبيراً على الطيور الحوامة الكبيرة في الخريف، وقد تحدث اصطدامات مفردة في مزارع الرياح داخل منطقة المشروع حتى أثناء هجرة الخريف، ولكن معدل الاصطدام المتوقع لن يسبب آثارا كبيرة على الطيور، وبالتالي، لا يعتقد أن الاصطدامات في توربينات الرياح داخل منطقة المشروع خلال الخريف لها تأثير كبير على الطيور المهاجرة، ويجب التحقق من هذا التقييم عن طريق رصد شامل لمرحلة ما بعد البناء عند تشغيل مزارع الرياح (انظر الفصل 6.4.2.2)، وعلاوة على ذلك، يجب تطبيق تدابير التخفيف العامة للحد من مخاطر الاصطدام قدر الإمكان (الفصل 6.4.2.2).

## الهجرة في فصل الربيع

كما هو مبين في الفصل 5.3.4.1، فإن الاصطدامات في مزرعة رياح واحدة داخل منطقة المشروع خلال هجرة الربيع قد تؤدي إلى تأثير سلبي كبير على عدد الطيور المستهدفين، وقد استخلصت نفس النتيجة من تقييمات الآثار الأخيرة لمزارع

الرياح الأخري على ساحل البحر الأحمر (على سبيل المثال، بيرغن وآخرون 2016، تحالف لاماير انترناشونال وإكودا 2013، تحالف لاماير انترناشونال وإكودا 2011، ديكون وفيكتر 2007)، وينبغي توقع جميع الآثار الأكثر تأثيراً على الطيور عند تشغيل مزارع الرياح المتعددة ضمن المشروع، وبافتراض أن الطيور قد تواجه حالات حرجة أكثر تواتراً في مزرعة رياح واحدة بعد تجنبها أو هربها من مزرعة الرياح الأخرى، فإن تشغيل مزارع الرياح المتعددة قد لا يؤدي فقط إلى مخاطر تصادم إضافية بسيطة، بل قد يؤدي أيضا إلى زيادة مخاطر الاصطدام بطريقة غير متكافئة، ومن ثم، يلزم بذل جهود كبيرة للحد من خطر اصطدام الطيور الحوامة الكبيرة في الربيع في مزارع الرياح المتعددة (انظر الفصل 6.4.2.2).

## ملحوظة عن مخاطر الاصطدام للطيور المهاجرة عند خط الطاقة العلوية 220 كيلوفولت

من المعروف جيدا أن خطوط الطاقة العلوية يكون لها تأثير ملحوظ على الطيور الجاثمة والطيور المهاجرة، وقد تم تحديد ثلاثة مخاطر رئيسية للطيور: خطر الصعق بالكهرباء، وفقدان الموائل أو انخفاض جودة الموئل، وأخيرا مخاطر الاصطدام) كما ورد في "برنامج حياة الطيور الدولية 2015 أ)، ولا شك أن خطر الاصطدام بالطيور يشكل أخطر تأثير، حيث أنه أثناء الطيران، يمكن للطيور أن تصطدم بكابلات خطوط الطاقة، لأن الكابلات من الصعب ادراكها كعوائق، في معظم الحالات يؤدي تأثير الاصطدام إلى الوفاة فوراً أو إلى الإصابات القاتلة والتشويهية، وقد عُثر على إصابات في أنواع الطيور الحوامة المهاجرة عند خط كهرباء على ساحل البحر الأحمر (إكوكونسيرف 2015)، وقد يتضاعف الخطر أكبر في الحالات التي تعمل فيها خطوط الكهرباء وتوريينات الرياح معاً، على سبيل المثال، قد توضع الطيور المهاجرة إلى وضع خطير عند تضطر للتحول إلى خطوط الطاقة أثناء الهروب من شفرات دوار توربينات الرياح (أو العكس صحيح)، ولهذا السبب فمن المفضل تماماً التخفيف من خطر التصادم عند خط الكهرباء الذي يحد من منطقة المشروع في الشرق (انظر الخريطة 1-3) من خلال زيادة القدرة على إدراك الكابلات (الفصل 6,4,2,2) )، لذلك يجب أن تعلق علامات واضحة على الكابلات ذات مخاطر الاصطدام عليه المابل المحايد من خطوط الطاقة عالية الجهد.

## 5.5.3.1.2 تأثير الحواجز

# الهجرة في فصل الخريف

قد تتسبب مزارع الرياح المتعددة داخل منطقة المشروع في آثار عابرة تراكمية على الطيور الحوامة الكبيرة (كابريرا-كروز وفيليغاس-باتراكا 2016)، ومع ذلك، وكما هو مبين في الفصل 4.3.4.3.4، فإن منطقة المشروع ليست ذات أهمية خاصة بالنسبة للطيور الحوامة الكبيرة خلال هجرة الخريف(اهمية فوق المتوسطة)، وقد تضطر الطيور أو سرب الطيور الواحد ان

تاتف لتجنب مزارع الرياح أو قد ترتفع الى ارتفاعات أعلى بكثير من ارتفاع التوربينات، وبما أن عدداً صغيراً فقط من الطيور سوف يتأثر، فإن آثار الحاجز التراكمي من غير المرجح أن تسبب تأثيرات كبيرة على الطيور من الأنواع المستهدفة.

بالاضافة إلى ذلك، فإن الطيور التي تهاجر في الاتجاه الجنوبي الغربي، أي إحدى اتجاهات الطيران المفضلة في الخريف (انظر على سبيل المثال الخريطة 4-3)، قد لا تعتبر عدة مزارع رياح كعقبة واحدة، وبسبب ابتعاد قطع الأراضي لمشروعات الرياح على مسافات تزيد عن 1 كم إلى بعضهم البعض، وبسبب المساحة المتبقية بين قطع الأرض، ستجد الطيور مساحة كافية للهجرة بأمان بين الأراضي (انظر الخريطة 5-2 ؛ إن لم تكن الهجرة فوق مزارع الرياح فقط).

ختاماً، فإن آثار الحواجز في مزارع رياح متعددة في منطقة المشروع لا يتم تقييمها على أنها تشكل تأثيراً كبيراً على الطيور الحوامة الكبيرة في الخريف، ويجب التحقق من هذا التقييم عن طريق رصد شامل لمرحلة ما بعد التشييد في مزارع الرياح العاملة (انظر الفصل 6.4.2.2).

#### الهجرة في فصل الربيع

كما هو مبين في الفصل 4.3.4.4.6، فتعتبر منطقة المشروع ذات حساسية عالية اثناء هجرة الربيع لما لا يقل عن عشرة أنواع مستهدفة من الطيور خلال هجرة الربيع، وبالتالي، إذا اعتبرت الطيور مزارع الرياح عقبة واحدة وتجنبت هذه العقبة بشكل فعال (كما هو معروف بالنسبة للطيور الجارحة؛ انظر على سبيل المثال كابريرا-كروز & فيليغاس-باتراكا 2016)، قد يتأثر جزء ملحوظ من الطيور المهاجرة من هذه الأنواع من قبل مزارع الرياح المتعددة التي تسبب آثارا تراكمية، وهذا ينطبق هذا بشكل خاص على تشغيل مزارع الرياح، ومع ذلك، فإن مزارع الرياح الكبيرة قد تؤدي إلى آثار حواجز عندما يتم إيقاف توربينات الرياح.

# قد تثير آثار الحواجز حالات معقدة للغاية وحرجة لا يمكن النتبؤ بها:

1. فالطيور التي تقترب من منطقة المشروع من الجنوب قد تغير مساراتها الجوية إلى الشمال الشرقي من أجل تجنب مزارع الرياح في قطع أرض لمشروعات الرياح رقم 4-1 و4-2 و4-3، وعند القيام بذلك، تهاجر هذه الطيور في وقت لاحق بالقرب من الساحل وتتبع ساحل البحر الألحمر في شمال غرب (انظر الخريطة 5.3)، وعلى افتراض أن هذه الطيور سوف تتجنب دخول مزارع الرياح الكبيرة في منطقة المشروع، فإنها على الأرجح لا تحول مسار الهجرة إلى الداخل أكثر (إلى الغرب)، ولكن البقاء على مقربة من الساحل لحوالي 40 كم، وفي هذا الطريق قد تواجه الطيور خطر الانجراف قبالة البحر عن طريق الرياح القوية من الاتجاهات الشمالية الغربية، ونظرا لعدم وجود

التيارات الساخنة الصاعدة فوق المياه المفتوحة، فإن تلك الطيور لا تستطيع الارتفاع من خلال الطيران الحوام ، بل يجب أن تكافح ضد الريح من أجل الوصول إلى السهول الصحراوية من خلال الطيران النشط، ومن ثم، فإن الانجراف إلى البحر يشكل خطراً محتملاً على الطيور الحوامة الكبيرة من حيث إنفاقها لمزيد من الطاقة الإضافية، و تعتبر هذه الحالة الأسوأ من حيث الوفيات.

2. الطيور التي تقترب من منطقة المشروع من الجنوب قد تغير مساراتها الجوية إلى الشمال الغربي من أجل تجنب مزارع الرياح في قطع أرض لمشروعات الرياح 4-1 و 4-2 و 4-3 و بذلك تقوم هذه الطيور بالمرور في منطقة المشروع في الجانب الغربي منها (انظر الخريطة 5.3)، أما في الشمال، فإن المساحة بين مزارع الرياح في منطقة المشروع وفي مساحة ال 300 كيلومتر مربع تصبح أصغر، وأخيرا يندمج المجالان، وهكذا سوف تواجه الطيور جبهة واسعة من توربينات الرياح، على سبيل المثال، في قطعة أرض 2-1 لمشروع رياح ومزارع الرياح المجاورة أو في المناطق (1-1 و 1-2) (انظر الخريطة 3.5)، بعد أن اقترب من هذه المناطق قد يتم محاصرة الطيور بمزارع الرياح في الغرب، في الشمال والشرق.

إن الطريقة الأكثر فعالية للهروب من هذه الحالة هي ارتفاع الطيور وطبرانها فوق مزارع الرياح الموجودة في المناطق الشمالية (مثل قطع الاراضي ارقام 1-1، 1-4 و 1-8) لمشروعات الرياح لتكون أعلى بكثير من ارتفاع التوربينات، ومع ذلك، قد يصبح هذا الخيار صعباً إذا لم يكن هناك تيرات ساخنة صاعدة حيثما لزم الأمر، وقد يكون هذا الخيار غير قابل للتطبيق في حالة عدم وجود تيارات ساخنة صاعدة (على سبيل المثال بسبب الظروف المناخية أو ربما بسبب توربينات الرياح العاملة (من غير المعروف ما إذا كانت الإضطرابات الناجمة عن التوربينات العامل قد تعرقل تشكيل التيارات الساخنة الصاعدة أم لا)، إذا كانت الطيور تحلق فوق مزارع الرياح على ارتفاعات أعلى من المفروض، فإنه لا يزال من المشكوك فيه ما إذا كانت الطيور سوف تكون قادرة على الطيران بأمان على مسافة كاملة من حوالي 10 كم للهروب من منطقة المشروع على الحافة الشمالية في نوبة طيران منزلق (بدون التحليق الحوام للحصول على ارتفاع فوق منطقة مزرعة الرياح)، ومع ارتفاع الطيور عاليا أثناء الانزلاق، فإنها قد تواجه خطر الاصطدام في حالة تشغيل التوربينات)، وبالإضافة إلى ذلك، وفقا لظروف الرياح السائدة في ساحل البحر الأحمر فعادة ما تنجرف الطيور إلى الجنوب الشرقي وبالإضافة إلى ذلك، وفقا لظروف الرياح السائدة في ساحل البحر الأحمر فعادة ما تنجرف الطيور إلى الجنوب الشرقي سيكون الامر اكثر صعوبة على الطيور التي تطير على ارتفاع من أجل الوصول إلى الحافة الشمالية من منطقة المشروع وزيادة هذا التأثير مما يجعل الوضع أكثر صعوبة للطيور الحوامة الكبيرة التي تطير على ارتفاع عالى، وعلاوة المشروع وزيادة هذا التأثير مما يجعل الوضع أكثر صعوبة للطيور الحوامة الكبيرة التي تطير على ارتفاع عالى، وعلاوة المشروع وزيادة هذا التأثير على الوضع أكثر صعوبة المطيور الحوامة الكبيرة التي تطير على ارتفاع عالى، وعلاوة المؤلى المؤلى المورود وزيادة هذا التأثير على الوضع أكثر صعوبة المؤلى المورود وزيادة هذا التأثير على الوضع أكثر صعوبة المؤلور الحوامة الكبيرة التي تطير على ارتفاع عالى، وعلوة المؤلف المؤلور التي المؤلفة المؤلفة المؤلور الحوامة الكبرة التؤلف عالى وكثرة عالمؤلور التي عادة ما تستغرق ألى المؤلفة المؤلور التي المؤلفة المؤلور المؤلفة المؤلور التي المؤلفة المؤلفة المؤلفة المؤلور التي عارة المؤلفة المؤلور التي المؤلفة المؤلفة المؤلفة المؤلفة المؤلفة ا

على ذلك، فإن هذا التأثير قد يزيد من خطر الاصطدام في توربينات الرياح في قطع الأراضي لمشروعات الرياح في الجنوب (على سبيل المثال 5-5 أو 5-8)، عندما تتجرف الطيور إلى صف من التوربينات العاملة.

بما أن الفجوات بين مختلف قطع الأراضي لمشروعات الرياح في الجزء الشمالي من منطقة المشروع صغيرة إلى حد ما (أقل من 300 متر) وربما لا تكفي للحد من احتمالات الاصطدام الحواجز، فإن الطيور التي لا ترتفع (أو لا تستطيع ان ترتفع) على ارتفاع عالية تضطر الى الرجوع –ربما إلى المناطق الجنوبية الغربية بحثاً عن فرص للهروب من مناطق مزارع الرياح (على سبيل المثال بين قطع أرض لمشروعات الرياح في منطقة 300 كيلومتر مربع)، قد يصل مسار الرحلة الإضافية الناجم عن هذا النفاف إلى حوالي 50 كم، ما إذا كان هذا له تأثير كبير على اللياقة البدنية للطيور لا يزال غير واضح.

ويمكن التوقع أن -اعتماداً على عوامل أخرى (على سبيل المثال الظروف المناخية، وأوقات النهار) أن الطيور المحاصرين في وضع معقد قد تتوقف عن الهجرة وتتخفض بسبب التوقف أو قضاء ليلة في الصحراء، قد تواجه هذه الطيور خطر إضافي من الاصطدام في مزارع الرياح أثناء الهبوط او حين تبدأ من جديد.

الطيور التي لا تظهر سلوكاً واضحاً للتفادي على نطاق أوسع قد تقترب من مزرعة الرياح داخل قطع الاراضي لمشروعات الرياح لمشروعات الرياح رقم 4-2 ويمكن أن تحاصرها مزارع الرياح الأخرى في الغرب (قطع الاراضي لمشروعات الرياح ولم -منطقة 4-3) انظر الخريطة 5.3) مما يؤدي إلى الآثار المذكورة أعلاه، ومع ذلك، ونظرا لوجود خيارات لتفادي مشروعات الرياح ، فإن حجم هذه الآثار هو بالتأكيد أقل في الشمال (كما هو موضح أعلاه)، ولكن مرة أخرى، قد يؤدي التفادي و / أو الهروب من مزرعة رياح كبيرة إلى زيادة خطر الاصطدام في توربينات الرياح داخل مزرعة رياح أخرى.

تجدر الإشارة إلى أن الطيور قد تكون أكثر مرونة في حالة استخدام الفضاء تحت وفوق منطقة الدوار وبين التوربينات بطريقة واحدة، وعلاوة على ذلك، فإن معظم الطيور المسجلة في ربيع 2016 و 2017 هاجرت بشكل جيد في معظم الحالات فوق ارتفاع التوربينات (الفصل 4.3.4.4)، وبالإضافة إلى ذلك، فإن الحواجز تؤثر بشكل جزئي على الأنواع المحتملة على وجه التحديد، وبالتالي، فإن الأنواع المحددة قد لا تظهر أي سلوك تفادي على الإطلاق، وهناك حاجة إلى مزيد من المعرفة لتقييم حجم آثار الحواجز بصورة مؤكدة والحاجة إلى التخفيف من حدتها، وبالتالي فمن الافضل من الناحية الفنية معالجة هذه القضايا في مرحلة ما بعد البناء – متابعة كل مزرعة رياح، ومع الأخذ في الاعتبار عدم التيقن من استخدام التنبؤات للمبدأ الوقائي وتنفيذ تدابير التخفيف المناسبة.

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 2.5 رسم تخطيطي لمسارات الطيران المحتملة لأنواع الطيور المستهدفة في الخريف لتقييم آثار الحواجز الناجمة عن مزارع الرياح الكبيرة لمنطقة المشروع

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 3.5 رسم تخطيطي لمسارات الطيران المحتملة لأنواع الطيور المستهدفة في الربيع لتقبيم آثار الحواجز الناجمة عن مزارع الرياح الكبيرة لمنطقة المشروع

### 5.5.3.1.3 الخلاصة - التقييم النهائي للآثار التراكمية المتوقعة على هجرة الطيور الحوامة

نظراً لمحدودية المعرفة فإن حجم مخاطر الاصطدام في العديد من مزارع الرياح لا يمكن تقييمه جيداً، وبتطبيق المبدأ الاحترازي، تعتبر مخاطر الاصطدام أثناء هجرة الخريف مرتفعة مما يؤدي إلى تأثير معتدل (الشكل 5-9)، حيث أن "حساسية المستقبلات" تقدر بأنها منخفضة (انظر الفصل 5.3.4.1)، ويعتبر حجم تأثير الحواجز لمزارع الرياح متعددة على أنها متوسطة إلى عالية مما يؤدي إلى تأثير طفيف إلى متوسط على الطيور الحوامة الكبيرة في الخريف (الشكل 5-9).

ومن ثم، لا يلزم اتخاذ تدابير خاصة للتخفيف من آثار مزارع الرياح المتعددة على الطيور الحوامة الكبيرة خلال فصل الخريف، ومع ذلك، لا يزال من الضروري إجراء بحث شامل في أثر العوائق أثناء المتابعة بعد البناء في مزارع الرياح قيد التشغيل.

|                | هجرة الخريف    |               |           |           |  |
|----------------|----------------|---------------|-----------|-----------|--|
| مرتفع الحساسية | متوسط الحساسية | اح متعددة     | مزارع ريـ |           |  |
|                |                |               | منخفض     | 1         |  |
|                |                | تأثير الحواجز | متوسط     | ج التأثير |  |
|                |                | خطر الاصطدام  | يغ)       |           |  |

شكل 9-9 مصفوفة التأثير لتقبيم آثار مزارع رياح متعددة في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الخريف (<mark>تأثير ضئيل، ثانوي، متوسط، ونسيم</mark>

يجب اعتبار مخاطر الاصطدام في مزارع رياح المتعددة عالية في منطقة المشروع خلال هجرة الربيع مما يؤدي إلى تأثير كبير (ملحوظ) على الطيور الحوامة الكبيرة (الشكل 5-10)، ويعتبر حجم تأثير الجدار العازل لمزارع الرياح المتعددة متوسط، ونتيجة لذلك، قد تؤدي تأثيرات الحواجز إلى تأثير كبير (مؤثر) على الطيور الكبيرة في الربيع أيضا (انظر الشكل 5-10)، وبالتالي، يلزم اتخاذ تدابير تخفيف التأثير المناسبة لمخاطر الاصطدام وتأثير الحواجز (انظر الفصل 6.4.2.2).

|                | هجرة الربيع    |                |           |           |  |
|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------|--|
| مرتفع الحساسية | متوسط الحساسية | منخفض الحساسية | اح متعددة | مزارع ري  |  |
|                |                |                | منخفض     | 1         |  |
| تأثير الحواجز  |                |                | متوسط     | ج اتتائیر |  |
| خطر الاصطدام   |                |                | مرتفع     |           |  |

شكل 3-10 مصفوفة التأثير لتقبيم آثار مزارع رياح متعددة في منطقة المشروع على الطيور المهاجرة في الربيع (تأثير مسلل ، ثانوي، متوسط، والسعام

#### 5.5.3.2 المناظر الطبيعية والتأثير المرئى

كما هو مبين في الفصل 5.2.6، فإن مزارع الرياح داخل منطقة المشروع سوف تتسبب في تأثير سلبي على طبيعة المناظر الطبيعية، وقد تم استنتاج نفس النتيجة ضمن تقييم الأثر لمزارع الرياح الأخري (بيرغن وآخرون 2016، تحالف لاماير انترناشونال واكودا 2011).

من الواضح أن التأثير المرئي سيزداد مع عدد التوربينات المثبتة في المنطقة وأن مزارع الرياح الواحدة قد تظهر كمزرعة رياح ضخمة اعتماداً على موقع الملاحظ، وهنا، من المهم أن نذكر أنه لا يوجد سكان يعيشون في منطقة من المفترض أن تتأثر بشكل كبير.

يوجد عدد قليل من منشأت شركات البترول في منطقة ذات تأثير مرئي عال، ولا سيما على الحدود الجنوبية لمنطقة المشروع، ومن موقع جنوب المنطقة، ستندمج مزارع رياح قليلة مع مزرعة رياح واحدة (على الأرجح تلك المشاريع في قطع الأراضي من 4-1 إلى 4-6؛ انظر الخريطة 5.1)، ومع ذلك، يجب تقييم ذلك على أنه أثر تراكمي نموذجي، وبما أن مسافة طريق رأس غارب إلى الشيخ فاضل، التي تقع على بعد حوالي 5 كم جنوب منطقة المشروع، كبيرة إلى حد كبير، فإن الأثر التراكمي لمزارع الرياح الواحدة (على الأرجح المشروع في المناطق 4-1 إلى 4-1) سيكون منخفض.

من المتوقع أن يظهر نفس الأثر التراكمي في الموقع الشمالي لمنطقة المشروع، حيث من المحتمل أن تؤدي التوربينات في المناطق 1-3 و 1-8 إلى 1-10 إلى تأثيرات مشتركة على طبيعة المناظر الطبيعية، ومع ذلك، لا توجد مستقبلات في شمال منطقة المشروع.

مرة أخرى، لا توجد مستقبلات هامة غرب منطقة المشروع، بخلاف اثنين من مرافق البترول التي تقع على مسافات أكثر من 2 كم.

يظهر أكبر أثر تراكمي في الموقع الشرقي لمنطقة المشروع عند السفر على طريق السويس -الغردقة في الاتجاه الشمالي أو الجنوبي، وستكون عدة مزارع رياح واحدة واضحة على الطريق في نفس الوقت، ومن المرجح أن يري الملاحظ تلك المشاريع كمزرعة رياح هائلة تبلغ مساحتها حوالي 40 كيلومترا، ومع ذلك، نظرا لمسافة أكثر من 2 كم لمزارع الرياح المقترحة يقع طريق السويس الغردقة في منطقة ذات تأثير معتدل.

وختاماً، تظهر بالتأكيد الآثار التراكمية على طبيعة المناظر الطبيعية، لا سيما على الأشخاص الذين يستخدمون طريق السويس – الغردقة، وهنا لابد من الاعتراف بأن التأثير على المستقبلات هو تأثير موضوعي إلى حد بعيد اعتماداً على الرأي الخاص للمستقبل المتضرر على طاقة الرياح والطاقات المتجددة بصفة عامة.

# 5.5.3.3 الآثار الاجتماعية والاقتصادية

على الرغم من أن المساهمة الفردية لمزرعة رياح واحدة بقدرة 50 ميجاوات يمكن أن تمثل تأثيراً اجتماعياً واقتصادياً طفيفاً أو معتدلاً، فإن التأثير التراكمي لجميع انشاءات مزارع الرياح في مساحة 284 كيلومتراً مربعاً من المرجح أن تمثل تغييراً إيجابياً كبيراً فيما يتعلق بفرص التوظيف المحلية والاقتصاد المحلي والبنية التحتية في مجتمع رأس غارب.

من المتوقع أن يؤدي إنشاء مزارع الرياح إلى خلق فرص عمل مباشرة وغير مباشرة، وبالإضافة إلى ذلك، سيتم شراء المواد اللازمة للأعمال المدنية وتطوير البنية التحتية في الوحدة المحلية لخلق فرص للمقاولين المحليين، وسيتطلب بناء مزارع الرياح انشاء طرقاً جانبية سيكون لها أثر مفيد على البنية التحتية في المنطقة، وفي المرحلة التشغيلية، قد يؤدي وجود عدة مزارع رياح إلى دعم نمو الصناعة المحلية لاعتمادها على الخدمة والصيانة.

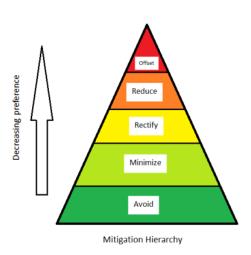
من المرجح أن تزداد ميزانيات المحليات نتيجة للاتفاقات المبرمة بين مشغلي مزارع الرياح والوحدات المحلية (مثل اتفاقات تقاسم الأرباح أو ما شابه ذلك) وبرامج الاستثمار الاجتماعي، كما أن تشغيل مزارع الرياح يمكن أن يكون له تأثير على زيادة الفرص السياحية، وخاصة في المجتمع المحلي.

# 6 تخفيف التأثيرات البيئية

#### 6.1 استراتيجية التخفيف

بعد إجراء تقييم دقيق لتلك التأثيرات، سيُطبق ما يسمى بالتسلسل الهرمي للتخفيف بوصفه الاستراتيجية العامة للتخفيف حيث تشمل الخطوة الأولى في هذه العملية الإجراءات الواجب اتخاذها لتفادي التأثيرات البيئية أو الاجتماعية للخطة/ المشروع أو التغييرات التي تطرأ على تصميم المشروع أو في أنشطة المشروع، وإذا تعذر تجنب أي تأثير، فينبغي تنفيذ إجراءات إضافية لتقليل التأثير المحدد إلى الحد الأدنى – على سبيل المثال – عن طريق إيقاف تشغيل التوربينات خلال مدة معينة لحماية الطيور المهاجرة، فمن الضروري تصحيح التأثيرات المتبقية – على سبيل المثال – عن طريق الاصحاح البيئي للموائل واستعادتها إلى حالتها الأصلية أو من خلال نقل الأنواع أو الموائل المتضررة، ويُعد الخيار الأخير في التسلسل الهرمي للتخفيف هو تعويض أي خسارة أو موازنة الاضرار المتبقية أوالحتمية، وعادة ما تتم عمليات موازنة التنوع البيولوجي هذه في منطقة مختلفة بهدف ضمان الحصول على نتيجة بدون "خسارة صافية".

يجب أن تكون استراتيجية التخفيف مصحوبة بإدارة شاملة للمخاطر تشمل رصد لمرحلة ما بعد الإنشاء ومصحوبة أيضًا بإدارة قابلة للتكيف.



شكل 1-6 عرض تخطيطي لما يسمى بالتسلسل الهرمي للتخفيف الواجب تطبيقه بوصفه استراتيجية عامة

بناءً على نتائج تقييم التأثيرات، فتتناول الفصول التالية نظرة عامة عن الإدارة وإجراءات التخفيف الواجب اتباعها أثناء مرحلة الإنشاء والتشغيل والصيانة الاخراج من الخدمة فيما يتعلق بتأسيس مزرعة الرياح في منطقة المشروع. وبما أن أنشطة الاخراج من الخدمة مشابهة لنظيرتها الخاصة بإنشاء مزارع الرياح، فسيتم النظر الى الإدارة وإجراءات التخفيف المطلوبين معًا (يُرجى الاطلاع على الفصل 6-3). تتمثل الضرورة القصوى للإدارة وإجراءات التخفيف في مجال الطيور المهاجرة، وسيكون من الضروري الحد من خطر اصطدام الطيور الحوامة الكبيرة في فصل الربيع عن طريق اتخاذ إجراءات مناسبة وسليمة من أجل إجراء التطورات اللازمة في مزرعة الرياح في منطقة المشروع بشكل مقبول وغير ضار ومستدام (يُرجى الاطلاع على الفصل 6-2-2-2).

### 6.2 الإدارة العامة واجراءات التخفيف - أفضل الممارسات

يجوز اعتبار إجراءات الإدارة والتخفيف التالية بمثابة معيار لأفضل الممارسات الواجب تطبيقه تحت أي ظرف وأثثاء أي مرحلة من مراحل المشروع (الإنشاء والتشغيل والصيانة وإيقاف التشغيل):

- تقييد جميع الأنشطة على حدود مناطق الإنشاء ومواقع التخزين والطرق/المسارات المؤدية إليها فضلًا عن إنه من الضروري تجنب أي استخدام للأشياء المحيطة بشكل صارم.
- إجراء توريد أو تغيير للزيت أو زيوت التشحيم أو المحروقات (الهيدروكربونات) التي تحتاجها المركبات في محطات الوقود فقط وليس في الموقع؛ لذلك يجب أن يقوم مشرف الموقع بمراقبة صارمة، كما يجب أن تكون هناك إجراءات الطوارئ وخطط إزالة المواد المتسربة جاهزة دائمًا في الموقع.
  - إزالة المخلفات على الفور وتخزينها في الموقع تخزينًا آمنًا بحيث يتم تجنب انجرافها.
  - إجراء برامج توعية للموظفين ومراقبة تصرفاتهم وأفعالهم الناتجة عنهم أثناء تنفيذ الأنشطة من قبل مُشرف الموقع.
    - السيطرة على مخاطر الصحة والسلامة المهنية المحتملة أثناء مرحلة الإنشاء من خلال إجراءات مناسبة.
- يوفر المقاول الحماية الفعّالة للموارد الزراعية والنباتية في جميع الأوقات فضلًا عن إنه المسؤول عن أي ضرر لاحق.
- يلتزم المقاول بطرق التصنيع الجيدة وتأمين التجهيزات والخدمات اثناء مرحلة الإنشاء بموجب الشروط التعاقدية، وذلك عن طريق تعيين مهندسين مشرفين من أجل ضمان التخلص الامن للمخلفات الصلبة ومياه الصرف وتجنب تسرب الزيوت المستعملة والشحوم وغيرها أو تجميعها.
- إلزام المقاول بعدم مغادرة موقع الإنشاء الا بعد التأكد من نظافة المنطقة وانه قام بردم آثار الحفر وتم تسوية أكوام
   التتقيب والتخلص من المخلفات بصوره مُرضية.

يتم السيطرة على مخاطر الصحة والسلامة المهنية المحتملة خلال مرحلة الإنشاء من خلال الإجراءات التالية:

- تعيين مهندس مسؤول عن شؤون الصحة والسلامة من قبل المقاول حتى يقوم بتنفيذ الكثير من الأعمال المختلفة مع اعطائه صلاحيات كاملة لإصدار تعليمات خاصة بشؤون الصحة والسلامة.
- يلتزم الصانعين المسؤولين عن تنفيذ محطة طاقة الرياح بتعليمات الصحة والسلامة بشكل صارم فيما يتعلق بإنشاء توربينات الرياح وتشغيلها وصيانتها وحتى إيقافها مثل:
  - وضع خطة متعلقة بشؤون الصحة والسلامة لموقع الإنشاء.
  - تقديم أدوات السلامة ومعداتها وفقًا للمعايير المقبولة من قبل المقاول.
  - تعيين موظفين في منطقة التوربينات فقط ممن اجتازوا دورة تدريبية في مجال سلامة محطات طاقة الرياح.
  - التجنب الصارم للقيام بالأعمال أثناء سوء الأحوال الجوية (مثل تخطي سرعة الرياح للحدود وخطر البرق).
- الإشراف الدقيق على تنفيذ إجراءات الصحة والسلامة من قبل شركات الأعمال المدنية المحلية التي يُمكن تعيينها من خلال المقاول خاصة فيما يتعلق بارتداء ملابس السلامة للحفاظ على سلامة المعدات وتوفير بيئة عمل آمنة.
  - الإشراف الدقيق للحفاظ على تنفيذ معابير الصحة والسلامة للعمل على أجهزة توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها.

بالإضافة إلى ذلك ، يجب تعويض جميع الآثار المتبقية ذات الصلة بتدابير التعويض المناسبة في دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الخاصة بالمشروع.

# 6.3 الإدارة وإجراءات التخفيف أثناء مرحلتي الإنشاء والاخراج من الخدمة

# 6.3.1 البيئة الطبيعية

باستثناء تطبيق إجراءات أفضل الممارسات أثناء الإنشاء وإيقاف التشغيل، فليس هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الإدارة والتخفيف فيما يتعلق بالمناخ لأنه ليس من المتوقع حدوث أي تأثير سلبي جراء إنشاء/إيقاف تشغيل مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع.

تُنفذ الإجراءات المعيارية لمكافحة الغبار الشائع استخدامه في مواقع الإنشاء للحد من التأثير على نوعية الهواء على النحو التالي:

- رش المياه على الطرق والأسطح قبل بدء العمل لتقليل الغُبار الناتج إلى أدنى حد حسب الاقتضاء (من الممكن ألا يكون هذا الإجراء إجراءً مناسبًا في المناطق الصحراوية حيث تكون فيها المياه ذات قيمة عالية).
  - تغطية المركبات التي تحمل مواد بها غُبار لحماية المواد المكشوفة في المركبات أثناء السفر.
    - فرض حدود لسرعة المركبات على الأسطح غير المُمهدة لتقليل امتصاص الغبار وبعثرته.
  - اتخاذ الإجراءات المناسبة للتاكد من ان المركبات المغادرة للموقع لا تتثر الغبار على الطرق العامة.

تُتفذ هذه الإجراءات للحد من خطر تلوث موارد المياه والتربة التي تثيرها المصادر المحتملة للملوثات (مثل الوقود والزيوت والمواد الكيميائية ومواد النفايات السائلة ذات الصلة). تُخزن هذه المواد في مناطق تخزين مخصصة ومعزولة مع توفير حماية من الانسكاب وإجراءات أمنية بيئية مناسبة لمنع التسرب المفاجئ إلى الأرض أثناء التخزين. بالإضافة إلى ذلك، يتم اعتماد إجراءات العمل المناسبة لضمان التعامل المناسب مع هذه المواد، ويتم تُجميع مياه الصرف الصحي في الموقع ويتم اخذها من الموقع لمعالجتها في منشأة معالجة مناسبة.

لن ينتج عن أنشطة الإنشاء وإيقاف التشغيل أي تأثير سلبي ضخم على المناظر الطبيعية لأنها أنشطة مؤقتة وعابرة. وبالتالي، ليس من الضروري وجود إدارة وتخفيف وذلك باستثناء تطبيق إجراءات أفضل الممارسات أثناء الإنشاء والاخراج من الخدمة. في حالة تتفيذ الإدارة والإجراءات المذكورة سابقاً، فليس من المتوقع حدوث أي تأثيرات ضارة ضخمة على البيئة الطبيعية من خلال إنشاء/ والاخراج من الخدمة لمزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع.

# 6.3.2 البيئة البيولوجية (الحيوية)

لم يتم تحديد أي تأثيرات أساسية ناجمة عن أنشطة الإنشاء / الاخراج من الخدمة التي تتطلب إجراءات معينة بشأن التخفيف في عملية التقييم. ومع ذلك، فإن تطبيق الإجراءات العامة لتجنب أو – على الأقل – تقليل أي تأثير على النباتات والحيوانات أثناء عملية الإنشاء والاخراج من الخدمة يُعد أمرًا بالغ الأهمية، ويشمل ذلك:

- تقييد جميع الأنشطة فقط على حدود مناطق الإنشاء ومواقع التخزين والطرق/المسارات المؤدية إليها فضلًا عن إنه من الضروري تجنب أي استخدام للأشياء المحيطة بشكل صارم.
- تجنب إنشاء أي من التالي (مدفن النفايات أو المسطحات المائية المفتوحة أو الحدائق أو المنازل ذات الغطاء النباتي) التي من شأنها أن تجذب الحيوانات.
- النظر في اللوائح المذكورة في المادة (28) من القانون المصري رقم 4 لسنة 1994 لحماية البيئة بنسخته المُعدّلة بموجب القانون 9 لسنة 2009 والتي تحظر التالي بصفة أساسية:

- الصيد والقتل واصطياد الطيور والحيوانات البرية أو الكائنات الحية البحرية.
  - قطع أنواع النباتات المحمية أو إلحاق الضرر بها.
- تجميع أنواع الحفريات الحيوانية والنباتية أو امتلاكها أو نقلها أو عرضها للبيع أو تغيير خصائصها.
  - الإتجار في جميع الكائنات الحية المهددة بالانقراض من أنواع الحيوانات والنباتات.
- تشكل الوديان الرئيسية التي يندر وجود النباتات بها عناصر أساسية في الصحراء، ويمكن استخدامها بشكل مؤقت
   كمواقع علف وصيد الطيور المحلية. لذلك، من الضروري تقليل أعمال الإنشاء في الوديان.

لتخفيف تلك التأثيرات على الطيور المهاجرة والطيور المحلية الناجمة عن مزارع الرياح الكبيرة الموجودة في منطقة المشروع، ينبغي مراعاة الإجراءات التالية في مرحلة التخطيط والإنشاء:

- تجنب تصميم التوربينات بأبراج تشابكية لأن تلك الأبراج توفر مواقع قبع مناسبة حيث يُمكنها أن تجذب الطيور
   المهاجرة والطيور المحلية الجاثمة التي بدورها قد تزيد من خطر الاصطدام.
- تلوين شفرات التوربينات لزيادة رؤيتها وبالتالي تُقليل مخاطر الاصطدام الطيور المهاجرة والطيور المحلية الجاثمة، ويمكن تحقيق ذلك باستخدام شفرات ملونة باللونين الأبيض والأسود (يُرجى الاطلاع على أيضًا هودوس وآخرون (2003).
- تقييد ارتفاع التوربينات إلى أقصى ارتفاع كلي معقول حيث يُعتقد أن خطر الاصطدام للطيور المهاجرة يزداد مع ارتفاع التوربينات. أوصت دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي التي تم اجراها حديثًا ، بعدم تجاوز قمة طرف التوربين 120 مترًا. ومع ذلك، يجب ألا يتم اعتبار هذا الأمر تقييدًا صارمًا. وفقًا للخصائص التقنية في التوربينات الحديثة التي يتجاوز ارتفاعها 120 مترًا، تكون مقبولة إلى حد ما.
- تجنب إضاءة توربينات الرياح لأنها قد تجذب الطيور إلى مناطق مزارع الرياح من خلال الأضواء مما يؤدي إلى زيادة خطر الاصطدام. إذا كان أمر إضاءة التوربينات أمرًا ضروريًا قطعًا (على سبيل المثال للالتزام بمتطلبات الطيران الخاصة بهيئة الطيران المدني والعسكري)، فيجب استخدام أقل عدد ممكن من اللمبات البيضاء الوامضة بشكل متقطع بأقل كثافة فعالة (درويت أند لانغستون 2006).
- بناء الشبكة الكهربائية داخل منطقة مزرعة الرياح، حيث ثقام هذه الشبكة في مناطق مختلفة لمزرعة الرياح بواسطة كابلات إم تى تحت الأرض. وإذا تعذر تجنب استخدام الخطوط الهوائية الكهربائية المُعلقة (على سبيل المثال خطوط

هوائية مُعلقة 220 كيلو فولت)، فينبغي تصميم هذه الخطوط الهوائية المُعلقة وفقًا للإرشادات الموجودة (مثل تلك التي توصي بها برنامج حيته الطيور 2015 إيه).

وعلاوة على ذلك، فإن وضع توربينات الرياح في الجزء الشرقي من قطعة أرض 3-4 لمشروع الرياح التي تتداخل مع منطقة الطيور الهامة في جبل الزيت يحتاج إلى مناقشته مع أصحاب المصلحة المعنيين.

باستثناء النظر في الإجراءات المذكورة وتطبيقها، فليس هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الإدارة والتخفيف فيما يتعلق بالنباتات والحيوانات والبيئات لأنه ليس من المتوقع حدوث أي تأثيرات سلبية ضخمة من جراء إنشاء/إيقاف تشغيل مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع.

### 6.3.3 البيئة الاجتماعية والاقتصادية

يجب النظر في معايير الصحة والسلامة المهنية ذات الصلة ومتابعة الالتزام بالمعايير أثناء إنشاء/ إيقاف تشغيل مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع (على سبيل المثال مؤسسة التمويل الدولية 2007).

تجنب إلقاء المخلفات وتفادي مخاطر التسرب عن طريق تشغيب عمالة مناسب والإشراف القوي على العاملين. في حالة تتفيذ الإجراءات واسلوب الادارة المذكور سابقاً، فليس من المتوقع حدوث أي تأثيرات سلبية ضخمة على البيئة الاجتماعية والاقتصادية اثناء إنشاء/إيقاف تشغيل مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع.

# 6.4 الإدارة وإجراءات التخفيف أثناء التشغيل والصيانة

#### 6.4.1 البيئة الطبيعية

حيث أن تشغيل مزارع الرياح له تأثير إيجابي وليس له تأثير سلبي على المناخ، فليس هناك حاجة إلى وجود إدارة والتخفيف خلال مرحلة التشغيل والصيانة. وحيث أن مزارع الرياح لن تؤدي إلى تأثيرات سلبية ضخمة على نوعية الهواء أثناء مرحلة التشغيل والصيانة، فليس هناك حاجة الإدارة والتخفيف.

سيتم تجميع مياه الصرف الصحي في الموقع ثم سيتم نقلها ومعالجتها في محطة معالجة مناسبة، ويجب ألا تُصرف تلك المياه إلى المياه الجوفية أو إلى المياه السطحية. وسيتم تنفيذ هذه الإجراءات للحد من خطر تلوث موارد المياه والتربة التي تسببها المصادر المحتملة للملوثات (مثل الوقود والزيوت والمواد الكيميائية ومواد النفايات السائلة ذات الصلة) أثناء مرحلة التشغيل والصيانة.

ليس هناك إجراءات محددة للإدارة والتخفيف للحد من تأثير مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها على المناظر الطبيعية.

في حالة تنفيذ الإدارة والإجراءات المذكورة سلفاً، فليس من المتوقع حدوث أي تأثيرات ضارة ضخمة على البيئة الطبيعية من خلال تشغيل/صيانة مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع.

# 6.4.2 البيئة البيولوجية (الحيوية)

### 6.4.2.1 النباتات والحيوانات (عدا الطيور) والبيئات

من اجل حماية النباتات والحيوانات والموائل في منطقة المشروع خاصة الأنواع المحمية من خلال اتبًاع التشريعات المصرية (مثل الثعلب الرمال وابن آوي وأرنب الصحراء البري والضب المصري) ويجب

اتباع اللوائح الواردة في المادة رقم 28 من القانون المصري رقم 4 لسنة 1994 والمعدل بموجب القانون 9 لسنة 2009 ، ولابد من تطبيق أفضل الممارسات والإجراءات العامة للتخفيف أثناء التشغيل والصيانة.

ورغم ذلك، فليس هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الإدارة والتخفيف فيما يتعلق بالنباتات والحيوانات والموائل لأنه ليس من المتوقع حدوث أي تأثيرات سلبية ضخمة من جراء تشغيل/صيانة مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع.

## 6.4.2.2 الطيور المتواجدة بمنطقة المشروع

### 6.4.2.2.1 إجراءات التخفيف العامة للطيور المهاجرة و المحلية ومناطق استراحة الطيور

أشار لانغستون وبولان (2004) إلى أنه من الضروري – كإجراء احترازي – تجنب إنشاء محطة لتوليد طاقة الرياح في مواقع دولية أو وطنية للمحافظة على الطبيعة أو أي مناطق أخرى ذات تجمعات كبيرة من الطيور مثل نقاط مرور الطيور المهاجرة. وفقًا لبرسيفال (2005)، فمن المهم تجنب بناء مزارع الرياح في المواقع ذات 1) الكثافة العالية من مجموعات الطيور الجارحة حيث يكون خطر الاصطدامات كبير، 2) في الاماكن ذات الكثافة العالية من الأنواع الأخرى المُعرضة لمستوى من الوفيات الإضافية بسبب أن قابليتها للاصطدام بالتوربينات عالية.

تلتزم منطقة المشروع إلى حد ما بالمعايير المذكورة أعلاه ولكن بشكل مؤقت فقط خلال فترات قصيرة في الربيع، وتُعد هذه الحالة حالة استثنائية تتطلب بناءً دقيقًا لمزارع الرياح في المنطقة التي تُطبق المبدأ الاحترازي والإدارة الشاملة للمخاطر.

بالإضافة إلى ذلك ووفقًا لما ذُكر أعلاه، فإن وضع توربينات الرياح في الجزء الشرقي من قطعة أرض 3-4 التي تتداخل مع منطقة الطيور الهامة في جبل الزيت يحتاج إلى مناقشته مع أصحاب المصلحة المعنيين لضمان الحفاظ على فعالية النظام البيئي لمنطقة الطيور الهامة في جبل الزيت بوصفها ممر لهجرة الطيور الحوامة الكبيرة.

يجب تنفيذ الإجراءات العامة التالية أثناء مرحلتي التشغيل والصيانة لمزارع الرياح في منطقة المشروع في أي حالة (لقد ذُكرت بالفعل هذه الإجراءات أعلاه لأنه من المهم النظر فيها على نحو شامل في مرحلتي التخطيط والتشغيل):

- تجنب تصميم التوربينات متشابكة الأجزاء.
  - تلوین شفرات التوربینات لزیادة رؤیتها.
- تقييد ارتفاع التوربينات إلى أقصى ارتفاع كلي معقول لقمة التوربين (حوالي 120 مترًا).
  - تجنب إضاءة توربينات الرياح.
- تجنب جذب الطيور المُهاجرة (على سبيل المثال من خلال عمل مدفن النفايات والمسطحات المائية المفتوحة).

ملاحظة جانبية عن مخاطر الاصطدام للطيور المُهاجرة عند خط الطاقة العلوي المُعلق 220 كيلو فولت كما هو مبين في الفصل 5-5-1-1، فإنه قطعًا من الافضل الحد من خطر الاصطدام في خط الطاقة العلوي المُعلق الموجود بالفعل الذي يقع على حدود منطقة المشروع الشرقية (يُرجى الاطلاع على الخريطة 1-3) عن طريق زيادة إمكانية رؤية الكابلات، لذلك يجب لصق علامات واضحة على الكابلات بحيث توضح خطر اصطدام شديد لاسيما الموصل المحايد لخطوط الطاقة عالية الجهد. يُمكن تجنب حدوث أي آثار سلبية كبيرة على الطيور المُهاجرة عن طريق استخدام العلامات المناسبة (على سبيل المثال استخدام موجهات الطيور ، يُرجى الاطلاع على برنامج حياة الطيور إنترناشونال 2015 إيه).

#### 6.4.2.2.2 هجرة فصل الخريف

لا تُشكل اي قطعة أرض في منطقة مشروع الرياح او المنطقة برمتها أي أهمية خاصة للطيور المُهاجرة(او اهمية اكبر من المتوسط) في فصل الخريف (فصل 4-3-4-4).

في ضوء هذه النتيجة، سيتم نقييم خطر الاصطدام على الطيور المهاجرة في فصل الخريف على أنه تأثير ثانوي عندما يتم النظر الي أي مزرعة رياح فردية (يُرجى الاطلاع على الشكل 5-3) ويُنظر إليه على إنه ذات تأثير متوسط عندما يتم النظر

إلى عدة مزارع رياح موجودة في منطقة المشروع (يُرجى الاطلاع على الشكل 5-7). وكذلك تؤثر الحواجز بشكل ضئيل على الطيور المهاجرة في فصل الخريف عندما يتم النظر إلى أي مزرعة رياح فردية (يُرجى الاطلاع على الشكل 5-3)، وبمثابة تأثير ضئيل إلى متوسط عندما يتم النظر إلى عدة مزارع رياح موجودة في منطقة المشروع (يُرجى الاطلاع على الشكل 5-7). وبناءً على ذلك، فليس هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الإدارة والتخفيف (عدا تطبيق أفضل الممارسات والإجراءات العامة للتخفيف) لأنه لا يتوقع حدوث أي تأثيرات سلبية ضخمة أثناء فصل الخريف عن طريق تشغيل/صيانة مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع. ومع ذلك، يجب التحقق من الافتراضات المجراة ضمن تقييم التأثير، وسيتم تحديد أي انحراف كبير عن التأثيرات المتوقعة (إن وجدت) من خلال رصد شامل لمرحلة ما بعد الإنشاء في مزارع الرياح المشغلة (يُرجى الاطلاع أدناه).

#### 6.4.2.2.3 هجرة فصل الربيع

#### خطر الاصطدام

وفقًا لما وارد في الفصل 5-3-4-1-3، فإن معدلات الاصطدام التي من المُمكن أن تؤدي إلى حدوث حالات وفيات إضافية وهذا من شأنه أن يؤثر على اعداد الطيور تأثيرًا كبيرًا لبعض الأنواع لا يمكن استبعادها عندما يتم تشغيل مزرعة رياح كبيرة داخل منطقة المشروع. يعتبر خطر الاصطدام في مزرعة رياح فردية في منطقة المشروع خلال الهجرة في فصل الربيع بمثابة أثر رئيسي (كبير) (الشكل 5-4) يتطلب إجراءات تخفيف مناسبة.

يقتصر خطر الاصطدام على الطيور المهاجرة في توربينات الرياح الموجودة في المشروع بشكل رئيسي على:

- التوربينات قيد التشغيل (يُمكن ملاحظة أن هذا قد يكون مختلفًا عن آثار الحواجز).
  - فترات معينة من السنة (فصل الربيع).
- فترات معينة من اليوم (بدء هجرة معظم الطيور الحوامة الكبيرة تبدأ عندما تتوفر التيارات الساخنة الصاعدة).

تشير هذه الاعتبارات إلى الإجراءات المضادة المناسبة للحد من خطر الاصطدام في مزرعة الرياح الفردية إلى مستوى مقبول. إذا لم يتم تُشغيل التوربينات أثناء فترات الهجرة المرتفعة و/أو الفترات التي يكون فيها اسراب الطيور اكثر، فيمكن تقليل خطر الاصطدام للطيور المهاجرة إلى أدنى حد ممكن. وبالتالي، يعتبر تشغيل مزرعة رياح كبيرة في منطقة المشروع أمرًا مقبولًا إذا تم وضع برنامج إغلاق فعال والابطال التقني وإجراءات التخفيف الأخرى وفقًا لإجراءات أفضل الممارسات القياسية (يُرجى الاطلاع أعلاه).

أما فيما يتعلق بتطوير برنامج الإغلاق هذا، يمكن اتباع نهجين بديلين:

### - برنامج إيقاف التشغيل الثابت

ويوضح البرنامج أسوأ الاحتمالات التي تفترض وجود خطر اصطدام شديد للطيور المُهاجرة خلال فترة الهجرة الشاملة وخلال مدة النهار بأكملها، ويُمكن تطبيق برنامج إيقاف التشغيل الثابت في حالة عدم وجود إجراءات تخفيف بديلة فعالة. ويعمل البرنامج بموجب المبدأ الاحترازي، يتبع برنامج إيقاف التشغيل الثابت نهجًا متحفظًا يتم فيه تقليل خطر الاصطدام في التوربينات المتحركة إلى الحد الادنى عندما تكون نسبة خسارة ناتج الطاقة مزرعة الرياح أعلى.

في حالة تطبيق برنامج إيقاف التشغيل الثابت، فيجب وقف جميع توربينات مزرعة الرياح أثناء فترة الهجرة الحرجة في فصل الربيع (أي من 1 مارس إلى 18 مايو) خلال النهار (أي بعد مرور ساعة ونصف من شروق الشمس إلى ساعة ونصف قبل غروب الشمس).

### - برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب

يعتبر برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب بمثابة إجراء مفيد وفعال للحد من من خطر الاصطدام بالنسبة للطيور الحوامة المهاجرة في توربينات الرياح، وهي ذات قيمة خاصة في المناطق التي لا يمكن التنبؤ بها بشكل موثوق من الطيور المهاجرة حيث يمكن أن يتفاوت التأثير بشكل كبير اعتمادًا على نمط معين من أنماط الطقس والهجرة وحيثما تكون تركيزات عالية من الطيور أثناء مرورها أو الأنواع المعرضة للخطر (مثل بيردلايف إنترناشونال 2015 ب).

عند استخدام هذا البرنامج يتم إيقاف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب للتوربينات في أوقات زيادة نشاط هجرة الطيور وفي وقت الخطر الشديد للاصطدام أو عندما يقترب سرب كبير من مزرعة الرياح. يجب إيلاء اعتبار خاص للمعايير المستخدمة في بدء عملية إيقاف التشغيل حيث يجب أن تهدف المعايير إلى التقليل المخاطر التي تتعرض لها الطيور إلى أدنى حد وتُقال خسائر إنتاج الطاقة في الوقت ذاته. بسبب عدم توافر معلومات مفصلة عن العوامل التي تؤثر على الأوضاع عالية الخطورة، فيجب أن تظل هذه المعايير دينامكية ومرنة حتى تتمكن من الاستجابة للمعلومات والمعارف الجديدة (بيردلايف إنترناشونال 2015 ب).

لقد تم بالفعل تنفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في مزارع رياح التابعة لبنك التعمير الالماني وهيئة التعاون الياباني الدولية (ستريكس 2016، إيكودا قيد الإعداد) اللتان يقعان على بعد حوالي 40 كم جنوب (شرقًا) من منطقة المشروع. خلال تتفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في مزرعتين الرياح هاتين، فيتم تطبيق أربعة معابير لإيقاف تشغيل التوربينات:

### 1. الأنواع المهددة بالانقراض

يتم ايقاف تشغيل التوربينات عند اكتشاف هجرة أي طيور أو الطيور من الاتواع المهددة بالانقراض طبقاً القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض) في منطقة مزرعة الرياح أو عندما تتجه تلك الطيور تجاهها في ارتفاعات طيران محفوفة بالمخاطر (أي داخل مساحة دوران ريشات التوربينات).

- 2. سِرْب مكون من عشرة من الطيور الحوامة الكبيرة أو أكثر (الأنواع المستهدفة)
  يتم وقف تشغيل التوربينات عندما يُكتشف هجرة أي سرب مكون من عشرة من الطيور الحوامة الكبيرة أو أكثر من خلال منطقة مزرعة الرياح أو عندما تتجه تلك الطيور تجاهها في ارتفاعات طيران محفوفة بالمخاطر.
- 3. وجود خطر كبير وشيك من الاصطدام يتم وقف تشغيل أي توربين فردي التوربينات كلها عندما يوجد هناك خطر كبير وشيك يتمثل في اصطدام طائر كبير (على سبيل المثال عند اقتراب أي طائر من التوربينات على مسافة قريبة).

#### 4. العواصف الرملية

يتم وقف تشغيل التوربينات أثناء حدوث العواصف الرملية تم التحقق من المعيارين الأول والثاني في الساعتين اللتين سبقتا العاصفة الرملية.

تشير النتائج التي تم الحصول عليها في مزارع الرياح التابعة لبنك التعمير الالماني وهيئة التعاون الياباني الدولية في ربيع عام 2016 وربيع عام 2017 إلى أن برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب كان إجراءً ناجحاً وجيد لأنه تسبب في انخفاض عدد صحايا الاصطدام (على الرغم من اصطدام عدد صغير من الطيور) وتقليل فترات إيقاف التشغيل (الحساني والمنجي 2016، ستريكس 2016، إيكودا قيد الإعداد). وبالتالي، تلعب معايير أوقات إيقاف التشغيل المستخدمة في مزارعتين الرياح هاتين دور نقطة البداية لإقامة مزرعة رياح كبيرة في منطقة المشروع، وسيتم تحسين المعايير بعد ذلك من خلال نهج الإدارة القابلة للتكييف الناجم عن الرصد المستمر والاستفادة من الخبرة المكتسبة خلال المواسم الأولى، ويرد في الجدول 6-1 النهج المناسب لبرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في مزرعة رياح كبيرة في الربيع ويذكر أيضًا النفاصيل الهامة لتنفيذ هذا البرنامج.

جدول 1-6 تفاصيل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب لتقليل خطر اصطدام الطيور الحوامة الكبيرة أثناء هجرة الطيور في فصل الربيع

| تُعد الأنواع المُستهدفة (من الطيور الحوامة الكبيرة) بصفة أساسية هي البَجَع الأبيض     | الأنواع الواجب مراعاتها |
|---|-------------------------|
| الكبير واللقلق الأبيض واللقلق الأسود وحوّام النحل الأوربي والحداة السوداء والرخمة     |                         |
| المصرية وعقاب صرارة (الثعابين) والباشق وحوًام السهول وعقاب السهول وعقاب مسيرة         |                         |
| صغرى (السبر).   |                         |
| تتداخل فترات الهجرة الأساسية للأنواع المستهدفة، فعلى سبيل المثال، يظهر اللقلق الأبيض  | الموسم الواجب مراعاته   |
| وعقاب السهوب بالفعل في شهر مارس بينما تستمر هجرة حوَّام النحل الأوربي حتى             |                         |
| منتصف / نهاية شهر مايو. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تختلف فترات هجرة أنواع مُحددة       |                         |
| من سنة إلى أخرى. وبالتالي، فمن المناسب تنفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في        |                         |
| التاريخ الذي يتراوح بين 1 مارس و 18 مايو (79 يومًا) لتغطية فترات الهجرة الأساسية      |                         |
| لجميع الأنواع المستهدفة.  |                         |
| من المعروف أنه يجب أن يكون نشاط الهجرة قليلًا في الصباح الباكر وفي الظهيرة (بسبب      | المدة اليومية الواجب    |
| عدم وجود رفعات حرارية). وبالتالي، يصب برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب تركيزه على       | مراعاتها                |
| المدة اليومية من ساعة ونصف بعد شروق الشمس حتى ساعة ونصف قبل غروب                      |                         |
| الشمس.  |                         |
| استنادًا إلى عدم وجود اختلافات مكانية ملحوظة في هجرة الأنواع المستهدفة في منطقة       | توربينات/ منطقة الرياح  |
| الدراسة في الربيع، فيجب مراعاة جميع توربينات الرياح داخل مزرعة الرياح في برنامج       | الواجب مراعاتها         |
| إيقاف التشغيل عند الطلب.  |                         |
| يعتمد برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب على التحقيق السليم المرتكز على الملاحظات         | عملية الرصد القائمة     |
| البصرية التي يتم فيها تقييم الخطر المتزايد لاصطدام الطيور الحوامة المهاجرة وبدء إيقاف | على الملاحظات           |
| تشغيل التوربينات عندما يتطلب الأمر ذلك. من المحتمل أن تكون نقطة مراقبة واحدة كافية    | البصرية                 |
| التغطية مزرعة رياح واحدة بقدرة 50 ميجاوات (على الأرجح من عشرين إلى خمسة               |                         |
| وعشرين توربين رياح)، يجب اختيار أماكن موقع المراقبة بعناية لضمان تغطية مزرعة          |                         |
| الرياح بأكملها والمنطقة المحيطة بها على مسافة تتيح الوقت الكافي لتنفيذ إيقاف تشغيل    |                         |
| توربينات الرياح. بناء على قدوم الطيور من الاتجاهات الجنوبية في فصل الربيع، فقد        |                         |
| تصب المراقبة في البداية تركيزها على المنطقة الواقعة جنوب مزرعة رياح من أجل            |                         |

اكتشاف الطيور المهاجرة في أقرب وقت ممكن. ومع ذلك، قد تبتعد رحلة طيران الطيور الحوامة في الاتجاهات الجنوبية الشرقية عن طريق الرياح السائدة وربما تقترب من منطقة مزرعة الرياح حتى من الشمال لذلك فمن المهم رصد الطرف الشمالي لمزرعة الرياح أيضًا. يُسجل فريق مكون من خبيرين (واحد من الخبراء في علم الطيور من أهل الخبرة وآخر مبتدئ في علم الطيور). طالما أن مدة العمل اليومية تكون طويلة للغاية (تتراوح من 8 إلى مبتدئ في علم الطيور) لكي يغطيها فريق واحد (مع الأخذ في الاعتبار أن العمل يتطلب يقظة كبيرة)، فسيُكلف فريقان بتسجيل الملاحظات على مدار 7 أيام في الأسبوع على أن يُعين عالم الطيور الأقدم حتى يتواصل (عن طريق الهاتف المتحرك) مع مسؤول التشغيل في مخطة التحكم في مزرعة الرياح لضمان إيقاف التشغيل الفوري للتوربينات إذا لزم الأمر (كما تم اختباره بنجاح في مزرعة الرياحالتابعة لبنك التعمير الالماني وهيئة التعاون الدولي أخرى (مثل الاتصالات اللاسلكية).

عملية الدعم باستخدام بيانات الرادار الإضافية

بصفة عامة، قد تكون البيانات الحقيقية الإضافية عن الطيور المهاجرة التي يوفرها نظام الرادار بيانات مفيدة لأن ذلك سيزيد من معدل اكتشاف الطيور المهاجرة والاكتشاف الأولي للمسافة (أي إنه يمكن ملاحظة الطيور في وقت سابق وعلى مسافات أكبر). وبالرغم من ذلك، فإن برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب لابد ان يركز على منطقة مزرعة الرياح ويترك نطاقات الارتفاع الحرجة (مساحة دوران ريشات التوربينات) التي لا يمكن رصدها بدقة إلا عن طريق الملاحظات البصرية فقط مثل ما تم إثباته بالفعل في رصد مزرعة الرياح KfW في ربيع عام 2016 ومزرعة الرياح JICA في ربيع عام 2017. عندما يتم تنفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب، فلن تكون هناك حاجة إلى تقفي أثر الطيور المُحلقة فوق ارتفاع التوربينات أو تحلق على مسافة أكبر (مسافة آمنة) من مزرعة الرياح التي تُعد قيد التحقيق. وعلاوة على ذلك، لا يمكن تحديد الأهداف المُتبعة من خلال نظام الرادار إلا عن طريق الملاحظات البصرية فقط. ومن ثم، فإن الرصد القائم على الملاحظات البصرية يلعب دورًا بالغ الأهمية لتشغيل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ولا يمكن استبدالها بنظام رادار. وفي الختام، قد يؤدي تطبيق نظام رادار إلى تعزيز الرصد القائم على الملاحظة

| البصرية ولكن ليس مطلوباً تمامًا لتتغيز برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  المزيد من التفاصيل،  - سرب مكون من عشرة من الطيور الحوامة الكبيرة أو أكثر (الأنواع المستهدفة)  النص المذكور أعلاه.  التقدير التقريبي للتكلفة  - العواصف الرملية  التشغيل عند الطلب أثناء  المندية لبرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتتغيزه وإعداد تقرير الرصد.  التأميل عند الطلب أثناء  يبقى يرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتاً ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بمعايير إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتاً ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بيتعلق بمعايير إيقاف التشغيل وخيارات التتبر بنشاط الهجرة (على سبيل المثال فيما يتعلق وغيرها.  الإمام المنافقية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقتر يعمل وما إذا أسست الإشراعات التي تشكل أسامنا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من مع مرارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من مع منارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من منطلبات إضافية عند الطلب أكثر كفاءة من المنورعة الرياح (انظر أدناه) |                          |  |
|---|--------------------------|--|
| المزيد من التفاصيل، وجود خطر كبير وشيك من الطيور الحوامة الكبيرة أو أكثر (الأثواع المستهدفة) وجود خطر كبير وشيك من الاصطدام النص المذكور أعلاه. التقدير التقريبي للتكلفة البرنامج إيقاف الرملية اللهومية والسفر/المواصلات والمصروفات النثرية اللازمة لإدارة التشغيل عند الطلب أثناء برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتنفيذه وإعداد تقرير الرصد. فصل الربيع يتعلق بمعابير إيقاف التشغيل عند الطلب ثابنًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما إدارة المخاطر بالقروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وربما -عدد مواقع الملاحظة وغيرها. الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الاشترات التيابة المورية إلى مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج ايقاف التشغيل عند الطلب. يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتتسيقه متطلبات إضافية   | الت                      | البصرية ولكن ليس مطلوبًا تمامًا لتنفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.                     |
| النص المذكور أعلاه. التقدير التقريبي للتكلفة تغطى الأجور والبدلات اليومية والسفر /المواصلات والمصروفات النثرية اللازمة لإدارة السنوية لبرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتنفيذه وإعداد نقرير الرصد. التشغيل عند الطلب أثناء بيقاف التشغيل عند الطلب وتنفيذه وإعداد نقرير الرصد. وضل الربيع يتعلق بمعابير إيقاف التشغيل عند الطلب ثابنًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بتعلق بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وريما -عدد مواقع الملاحظة وغيرها. الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الاشتراضات التي تشكل أسامًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج ايقاف التشغيل عند الطلب. المتطلبات إضافية بجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتتسيقه متطلبات إضافية عند الطلب أعد الطلب أكثر كفاءة من   | عيار إيقاف التشغيل       | - الأنواع المُهددة بالانقراض   |
| النص المذكور أعلاه.  التقدير التقريبي للتكلفة التقدير التقريبي للتكلفة المنطية المنامج إيقاف المنوية البرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتنفيذه وإعداد تقرير الرصد. التشغيل عند الطلب أثناء برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتنفيذه وإعداد تقرير الرصد. فصل الربيع وضل الربيع الإدارة المخاطر المخاطر المخاطر المنطق بمعايير إيقاف التشغيل عند الطلب ثابثًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة التكيف لاسيما فيما بيعلق بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها حوريما عدد مواقع الملاحظة وغيرها. الأهمية بوصفه وسيلة المتقيم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الإشراضات التي تشكل أساساً لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب. المنطلبات إضافية المنطلبات إضافية  | مزید من التفاصیل،        | - سِرْب مكون من عشرة من الطيور الحوامة الكبيرة أو أكثر (الأنواع المستهدفة)                 |
| التقدير التقريبي للتكلفة لتغطي الأجور والبدلات اليومية والسفر/المواصلات والمصروفات النثرية اللازمة لإدارة السنوية لبرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتتفيذه وإعداد تقرير الرصد. التشغيل عند الطلب وتتفيذه وإعداد تقرير الرصد. فصل الربيع يبقى برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بتعلق بمعابير إيقاف التشغيل وخيارات التتبؤ بنشاط الهجرة (على سبيل المثال فيما يتعلق بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وربما-عدد مواقع الملاحظة وغيرها. الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الاقتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج ايقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه متطلبات إضافية   | رجى الاطلاع على -        | <ul> <li>وجود خطر كبير وشيك من الاصطدام</li> </ul>   |
| التشغيل عند الطلب أثثاء برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتتفيذه وإعداد تقرير الرصد.  التشغيل عند الطلب أثثاء برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بمعايير إيقاف التشغيل وخيارات التنبؤ بنشاط الهجرة (على سبيل المثال فيما يتعلق بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وربما -عدد مواقع الملاحظة وغيرها.  الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  المتالبات إضافية يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من   | نص المذكور أعلاه.        | - العواصف الرملية  |
| التشغيل عند الطلب أثناء برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتنفيذه وإعداد نقرير الرصد. فصل الربيع فصل الربيع يبقى برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بعلق بعلق بعلق بعلق بعلق بعلظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها وربما عدد مواقع الملاحظة وغيرها. إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب. يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من   | تقدير التقريبي للتكلفة 0 | 175000يورو إلى 200000 يورو   |
| فصل الربيع إدارة المخاطر يبقى برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بمعايير إيقاف التشغيل وخيارات التنبؤ بنشاط الهجرة (على سبيل المثال فيما يتعلق بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وربما-عدد مواقع الملاحظة وغيرها. إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أسامنا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب. يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من   | سنوية لبرنامج إيقاف تغ   | تغطي الأجور والبدلات اليومية والسفر /المواصلات والمصروفات النثرية اللازمة لإدارة           |
| إدارة المخاطر يبقى برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما يتعلق بيتعلق بمعابير إيقاف التشغيل وخيارات التنبؤ بنشاط الهجرة (على سبيل المثال فيما يتعلق بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وربما-عدد مواقع الملاحظة وغيرها.  إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  متطلبات إضافية مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | تشغيل عند الطلب أثناء بر | برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب وتنفيذه وإعداد تقرير الرصد.                                 |
| يتعلق بمعايير إيقاف التشغيل وخيارات التنبؤ بنشاط الهجرة (على سبيل المثال فيما يتعلق بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها وربما عدد مواقع الملاحظة وغيرها.  إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتتسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | صل الربيع                |  |
| بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وربما-عدد مواقع الملاحظة وغيرها.  إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من   | دارة المخاطر يبذ         | يبقى برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب ثابتًا ويتبنى نهجًا للإدارة القابلة للتكيف لاسيما فيما |
| وغيرها.  إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | يت                       | يتعلق بمعايير إيقاف التشغيل وخيارات التنبؤ بنشاط الهجرة (على سبيل المثال فيما يتعلق        |
| إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  اليقاف التشغيل عند الطلب.  مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | بان                      | بالظروف المناخية) وفترات الملاحظة وأوقاتها وموقعها -وربما-عدد مواقع الملاحظة               |
| الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  متطلبات إضافية يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتتسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | وخ                       | وغيرها.  |
| الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.  متطلبات إضافية  مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من   | إن                       | إن رصد ضحايا الاصطدام (الذي سيجرى في مرحلة ما بعد الإنشاء، انظر أدناه) أمر بالغ            |
| الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب. يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | الإ                      | الأهمية بوصفه وسيلة للتقييم أي إثبات ما إذا كان النهج المقترح يعمل وما إذا أسست            |
| إيقاف التشغيل عند الطلب. متطلبات إضافية يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتتسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | 11                       | الافتراضات التي تشكل أساسًا لهذا النهج بشكل جيد. تمنح نتائج الرصد في مرحلة ما بعد          |
| متطلبات إضافية يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتتسيقه مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من   | 11                       | الإنشاء فرصة الاستجابة الفورية الكافية إذا كان من الضروري إجراء تعديلات على برنامج         |
| مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من  | إيذ                      | إيقاف التشغيل عند الطلب.   |
|   | تطلبات إضافية يج         | يجب توليف تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في أي مزرعة رياح فردية وتنسيقه              |
| حيث تخفيف التأثيرات وتشغيل مزرعة الرياح (انظر أدناه)  | ٨                        | مع مزارع الرياح الأخرى بهدف جعل برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب أكثر كفاءة من               |
|   |                          | حيث تخفيف التأثيرات وتشغيل مزرعة الرياح (انظر أدناه)                                       |

يجب توضيح أن برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب يعطى فرصة تشغيل مزرعة الرياح حتى خلال موسم الهجرة في الربيع عند مرور عشرة آلاف من الطيور الحوامة الكبيرة بمنطقة المشروع. وبالتالي، يساعد هذا النهج على زيادة تقييم انتاج الطاقة من مزرعة الرياح الفردية إلى أقصى حد، وبناء عليه ترتفع فائدة المالك، على الرغم من أن تنفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب

يؤدي إلى تكلفة إضافية (كما هو موضح أعلاه بشكل تقريبي). ويمكن أن يتسبب اختيار الحل البديل أي برنامج إيقاف التشغيل الثابت لتوربينات الرياح لمدة 79 يومًا في الربيع إلى انخفاض هائل في ناتج الطاقة السنوية من مزرعة الرياح.

من الواضح أن خطر الاصطدام يزداد مع زيادة عدد مزارع الرياح المُشغلة. وبالتالي، فإن خطر الاصطدام في مزارع رياح المتعددة في منطقة المشروع يؤثر تأثيرًا أساسيًا (كبيرًا) (الشكل 5-8) على الطيور الحوامة المُهاجرة في الربيع لذلك فمن الضروري اتخاذ إجراءات التخفيف المناسبة. وبناءً على ذلك فأن تطبيق برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب على النحو المذكور أعلاه لكل مزرعة رياح فردية في كل قطعة من مشروع الرياح أرض ضروري بهدف تقليل عدد ضحايا الاصطدام في مزارع الرياح في منطقة المشروع بأكملها. وبذلك، فمن غير المرجح أن تتسبب مزارع الرياح المتعددة في إحداث تأثيرات ضخمة على الأنواع المستهدفة. ومع ذلك، فإن مستوى الخطر المنخفض نسبيًا – بعد تطبيق إجراءات التخفيف – بشكل مقبول من خلال كل مزرعة رياح فردية إلى تهديد خطير للأنواع مقارنة بمزارع الرياح المتعددة. لضمان أن هذه التأثيرات التراكمية يمكن النظر فيها بشكل دقيق أثناء مرحلة تشغيل مزارع الرياح المتعددة، فمن الضروري تطبيق عملية إدارة قابلة للتكييف (الشكل 6-2) تغطي الخطوات التالية:

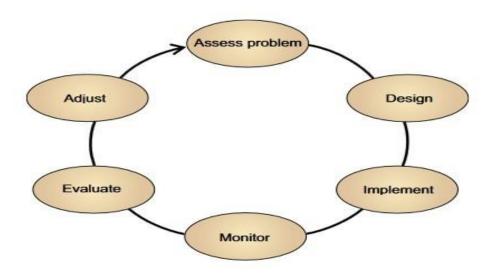
- تصميم إجراءات تخفيف مناسبة وتنفيذها في كل مزرعة رياح فردية.
- إجراء رصد موحد شامل لمرحلة ما بعد الإنشاء في كل مزرعة رياح فردية.

يُعد رصد مرحلة ما بعد الإنشاء (المزيد من التفاصيل، يُرجى الاطلاع أدناه) أمر بالغ الأهمية لضمان تأسيس برنامج إيقاف التشغيل وإجراءات التخفيف الأخرى بشكل دقيق، وتحقيق أهدافهم، والقدرة على اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان من الضروري اتخاذ إجراءات إضافية لتقليل التأثيرات غير المقبولة إلى أدنى حد أو للتخلص منها. وعلاوة على ذلك، يسمح الرصد الموحد لمرحلة ما بعد الإنشاء في كل مزرعة رياح فردية بتقبيم التأثير التراكمي لمزارع الرياح المتعددة.

- تقييم آثر جميع مزارع الرياح على أساس النتائج المترتبة على رصد مرحلة ما بعد الإنشاء.
- في ضوء تقييم نتائج الرصد، فإن السؤال الرئيسي الآن هو ما إذا كان تأثير (أي العدد الكلي لضحايا الاصطدام) مزارع الرياح المتعددة لا يزال عند المستوى المقبول.
  - تعديل إجراءات التخفيف (إذا لزم الأمر) لتجنب الآثار السلبية الضخمة على الطيور.

إذا كشف التقييم أنه لا يمكن استبعاد الآثار السلبية الضخمة على الاعداد الكبيرة من الطيور من نوع محدد، فيجب تعديل إجراءات التخفيف حيث إنه من الممكن أن تكون تلك التعديلات -على سبيل المثال- متعلقة بمعايير إيقاف التشغيل أو أوقاته

أو توربينات الرياح الحرجة أو إجراءات التخفيف الإضافية (وفقًا لآخر ما توصلت افضل التكنولوجيات) أو - كخيار أخير -إجراءات التعويض الإضافية التي تهدف الي ضمان الحصول على نتيجة بدون "خسارة صافية".



شكل 2-6 رسم تخطيطي عن الخطوات النموذجية المتخذة في عملية الإدارة القابلة للتكيف

وعند القيام بذلك، يجب أن تكون عمليات تشغيل مزارع الرياح داخل منطقة المشروع متوافقة ومتناسقة لضمان أن يبقى مُعدل الوفيات المضاف على مجموعات الطيور عند مستوى غير حرج. وينبغي مشاركة النتائج المأخوذة من برامج إيقاف التشغيل عند الطلب والاستنتاجات التي تم الحصول عليها عن طريق رصد مرحلة ما بعد الإنشاء بين أصحاب المصلحة الأساسيين (على سبيل المثال من خلال عقد ورش عمل على فترات منتظمة (سنويًا مثلًا) لمناقشة الاستنتاجات بصورة مشتركة والحاجة إلى المزيد من إجراءات التخفيف أو لإجراء تعديلات في برنامج إيقاف التشغيل). من الواضح أنه لا يُمكن التعامل مع هذا الأمر من قبل المطور أو مالك مزرعة الرياح الفردية. ومن ثم، فإن توافق تشغيل مزرعة الرياح في منطقة المشروع وتنسيقها وتوجيه عملية الإدارة القابلة للتكيف يحتاج إلى ترتيب وتسهيل من قبل الهيئات المسؤولة.

من اجل تسهيل العملية المعقدة المتعلقة بالإدارة القابلة للتكيف، فيبدو أن اتباع نهجًا تدريجيًا يُعد خيارًا مناسبًا عند تأسيس مزارع الرياح المتعددة في منطقة المشروع -فعلى سبيل المثال- إذا تم تأسيس عشر مزارع رياح يبلغ مجموعها 500 ميجاوات في المرحلة الأولى، فيمكن النظر إلى الخبرات المكتسبة من برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب خلال السنوات الأولى في مرحلة التأسيس الثانية والثالثة .ويما أن نتائج برامج إيقاف التشغيل عند الطلب المجراة تسمح بحساب خسارة الطاقة السنوية

الناجمة عن فترات إيقاف التشغيل، فإنه يُمكن أن يُقلل النهج التدريجي من المخاطر المالية التي تواجه المطورين والمستثمرين إلى أقل حد.

وفي الختام، يمكن الحد من معدل الوفيات التراكمية للطيور الحوامة المُهاجرة الناجم عن مزارع الرياح المتعددة في منطقة المشروع إلى مستوى مقبول. وبالتالي، فإن مزارع الرياح المتعددة لن تُسبب آثارا ضخمة على مجموعات الأنواع المستهدفة، إذا

- طُبقت إجراءات مناسبة للتخفيف (برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب) بدقة.
  - نُفذت عملية رصد شاملة لمرحلة ما بعد الإنشاء.
- نُسقت عملية تشغيل مزارع الرياح المتعددة في منطقة المشروع وتم تقييم الآثار التراكمية تباعًا (الإدارة القابلة للتكيف).

#### آثار الحواجز

وفقًا لما هو مذكور في الفصل 5-3-4-1-4، من غير المُرجح أن تتسبب أي مزرعة رياح فردية في إحداث آثار حواجز كبيرة أثناء هجرة فصل الربيع حيث تُعد آثار الحواجز الناجمة عن إنشاء مزرعة رياح منفردة في منطقة المشروع ذات تأثير معتدل على الطيور الحوامة المُهاجرة في فصل الربيع (شكل 5-4)، لذلك ليس هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الإدارة والتخفيف (باستثناء تطبيق إجراءات أفضل الممارسات واجراءات التخفيف العامة).

عند النظر في مزارع الرياح المتعددة، فيمكن أن تثير آثار الحواجز في منطقة المشروع آثارًا معقدة وحرجة للغاية يصعب التنبؤ بها (الفصل 5-5-3-1-2 والخريطة 5-3). وبالتالي، لا يمكن استبعاد أي أثر أساسي (ضخم) على الطيور الحوامة المُهاجرة أثناء فصل الربيع (يُرجى الاطلاع على شكل 5-8)، ومع الأخذ في الاعتبار أن عدم الثقة بتطبيق التنبؤات الخاصة بالمبدأ الاحترازي وتنفيذ إجراءات التخفيف المناسبة يُعد أمر مستحسن بحت.

على الرغم من أن آثار الحواجز قد تكون أقوى في مزارع الرياح المُشغلة، فإن إيقاف تشغيل التوربينات (على النحو المصمم للحد من خطر الاصطدام) في هذه الحالة لا يبدو إجراء تخفيفي قابل للتطبيق لأن الطيور الحوامة المُهاجرة قد تتجنب أيضًا مزارع الرياح الكبيرة غير المُشغلة. بالإضافة إلى ذلك، عند تنفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب، كما هو موضح أعلاه، فيتم البدء في إيقاف تشغيل التوربينات في حالة اقتراب الطيور من مزرعة الرياح أو بعض توربينات الرياح داخل مزرعة الرياح، أي على نطاق أوسع، أي على مسافات أكبر

إلى مزرعة الرياح، لذلك يتم البدء في إيقاف التشغيل قبل ظهور تلك الآثار. لو افترضنا القيام بالتجنب الكلي للطيور الحوامة المُهاجرة، فتصبح مزارع الرياح الكبيرة لديها القدرة على التأثير سلبًا على وظيفة النظام البيئي للمنطقة بوصفها ممرًا للهجرة.

للحد من تأثيرات الحواجز المحتملة في مزارع الرياح المتعددة في منطقة المشروع، يوصى بالحفاظ على وجود مساحة كافية بين مزارع الرياح تُمكن الطيور الحوامة الكبيرة من الهجرة بأمان عبر السهول الصحراوية الساحلية شمال غرب رأس غارب ومواصلة الهجرة تجاه الشمال. ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال حظر تأسيس مزارع الرياح في قطع أرضي واحدة. ومن المنظور التقني الدقيق، فإن النهج الأنسب هو عدم تركيب مزارع الرياح في

- قطعة أرض رقم: 1-4 لمشروع الرياح
- ومن الارجح أن يتم تجنب هذا الوضع الذي يمكن أن يحتجز فيه الطيور بين مزارع الرياح في قطع أرض رقم 1-4 و 4-4 و 4-4 و 4-4 و 4-4 المشروع الرياح وعلاوة على ذلك، فتتخفض آثار الحواجز التي قد تنشأ من خلال مزارع الرياح في الأراضي الأربعة المذكورة. ستتمكن الطيور المهاجرة من عبور مزارع الرياح في قطع أرض رقم: 4-4 و 4-2 المشروع الرياح بسهولة أكبر عن طريق اتخاذ اتجاه شمال غرب الطيران (يُرجى الاطلاع على الخريطة 4-1). ولهذا السبب، يمكن افتراض أنه عدد الطيور التي ستغير مسارات رحلتها إلى الشمال الشرق ستخفض (ربما في حالة حرجة بالقرب من الساحل، يُرجى الاطلاع على الفصل 4-2-3-1) إذا لم يتم تأسيس مزرعة الرياح في قطع أرض رقم 1-4. لمشروع الرياح
- قطع أرض رقم: 2-1 و 2-2، الجزء الشمالي الشرقي من قطعة أرض رقم: 300 لمشروع الرياح (التي تقع جزئيًا في منطقة مساحتها 300 كيلومتر مربع) والجزء الجنوبي الغربي من قطع أرض رقم: 300. لمشروع الرياح

وعند القيام بذلك، ستتخفض بوضوح آثار الحاجز التي قد تنشأ من خلال تأسيس مزارع الرياح المتعددة في منطقة المشروع وفي المنطقة التي تُقدر مساحتها 300 كيلومتر مربع. ومن هنا، ستتمكن الطيور الحوامة المُهاجرة من مواصلة الهجرة بأمان بالاتجاء الشمالي الغربي (يُرجى الاطلاع على الخريطة 6-1).

- قطع أرض رقم: 8-1 و4-1 لمشروع الرياح والجزء الغربي من قطعة أرض رقم: 1-1. لمشروع الرياح يساعد هذا الأمر على تفادي الوضع الذي يمكن تحاصر فيه الطيور من خلال مزارع الرياح المتعددة الموجودة في الغرب والشمال والجنوب. وعلاوة على ذلك، ستخفض آثار الحواجز التي قد تنشأ من خلال مزارع الرياح في قطع أرض رقم: 2-1 و 1-1. لمشروع الرياح ومن هنا، ستتمكن الطيور الحوامة المُهاجرة من مواصلة الهجرة بأمان بالاتجاه الشمالي الغربي (يُرجى الاطلاع على الخريطة 6-1).

من خلال تطبيق النهج المقترح، فلا يتوقع حدوث أي تأثيرات سلبية ضخمة على الطيور الحوامة الكبيرة أثناء الهجرة في فصل الربيع (فيما يتعلق بآثار الحواجز) من قبل مزارع الرياح المتعددة في باقي قطع الارض. وعلى الرغم من أنه قد تكون هناك خيارات أخرى (أي قطع أرض أخرى قد تضررت من جراء حظر التطورات)، فيبدو أن النهج المقترح هو النهج الأكثر كفاءة بل سيؤدي ذلك إلى الحد من خطر الاصطدام في مزارع الرياح في باقي قطع أرض ، ومن المحتمل أن تقصر فترات إيقاف التشغيل على مزارع الرياح هذه.

ومرة أخرى، يُعد رصد مرحلة ما بعد الإنشاء أمرًا بالغ الأهمية لضمان تحقيق النهج المقترح لأهدافه. وبناء على النتائج المترتبة على رصد مرحلة ما بعد الإنشاء، يُمكن عندئذ اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان من الضروري اتخاذ إجراءات إضافية أو وضع مزارع رياح إضافية في قطع الاراضي المحددة (إذا كشف الرصد عن أن آثار الحاجز أقل بشكل ملحوظ، فيراعى هذا في تقييم التأثير).

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

خريطة 1.6 رسم تخطيطي لمسارات الطيران المحتملة للجزء المُسمى بالأنواع المستهدفة في الربيع في نهج التخفيف المقترح

#### رصد مرحلة ما بعد الإنشاء/إدارة المخاطر

مع الأخذ في الاعتبار عدم الثقة بالتنبؤات وأهمية ساحل البحر الأحمر في تنفيذ البرنامج الشامل لرصد مرحلة ما بعد الإنشاء الخاصة بالطيور المُهاجرة لكل مزرعة رياح فردية يُعد أمر بالغ الأهمية لضمان أن يتم تأسيس برامج إيقاف التشغيل وتحديد جميع إجراءات التخفيف بدقة وتحقيق أهدافهم والقدرة على اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان هناك حاجة إلى تنفيذ إجراءات إضافية للحد من التأثيرات غير المقبولة أو التخلص منها.

يُغطي برنامج رصد مرحلة ما بعد الإنشاء على الأقل أول ثلاث سنوات من عملية التشغيل (برنامج حياة الطيور إنترناشونال في تتمثل الأغراض الأساسية وراء برنامج رصد مرحلة ما بعد الإنشاء في:

- التحقق من الافتراضات الواردة في تقييم التأثير وتحديد الانحرافات الهامة عن الآثار المتوقعة.
- اختبار مدى فعالية إجراءات التخفيف (على سبيل المثال، تلوين شفرات التوربينات وبرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب والحفاظ على بعض قطع الارض لمشروع الرياح بحيث تكون خالية من أي مزرعة رياح).
  - تحدید توربینات الریاح الحرجة المحتملة وتحدید إجراءات التخفیف التشغیلیة الأخرى، إذا لزم الأمر.

### تتكون مرحلة رصد ما بعد الإنشاء ما يلي:

- عمليات البحث العادية والمعيارية في توربينات الرياح (يُرجى الاطلاع على برجن 2007) أثناء الهجرة في فصل الربيع (من 1 مارس إلى 18 مايو) وخلال الهجرة في فصل الخريف (من 20 أغسطس إلى 20 سبتمبر).
- الملاحظات الشاملة لسلوك الطيور (بما في ذلك مسارات الطيران) بالقرب من توربينات الرياح خلال مدة الهجرة في فصل الربيع (من 1 مارس إلى 18 مايو) لتقييم تكرار الحالات الحرجة وتحديد الظروف التي تحدث فيها الحالات الحرجة (إذا كان الأمر كذلك).

ينبغي توضيح أن عملية الرصد في مرحلة ما بعد الإنشاء وبرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب هما عملتين محتلفتين للتحقيق بأهداف مختلفة ومنهجيات نظامية مختلفة لذلك لا يمكن لأحداهما أن يحل محل الآخر ولا يمكن الجمع بين التحقيقين. تُعد عملية الرصد بعد الإنشاء أمرًا بالغ الأهمية بوصفها وسيلة لتقييم نجاح برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب.

وهناك مراجع الهامة لبرنامج الرصد الكافي تعطي الخبرات المكتسبة بالفعل في مزارع الرياح على ساحل البحر الأحمر (بيرغن 2007، الحساني 2014، الحساني والمنجى 2016). ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات في اللجنة الوطنية لتنسيق

الرياح (1999) أو درويت آند لانغستون (2006) أو باند وآخرون (2007) أو فولستاد وآخرون (2007) أو موريسون وآخرون (2007) أو ستريكلاند وآخرون (2007).

### 6.4.3 البيئة الاجتماعية والاقتصادية

يجب النظر في معابير الصحة والسلامة المهنية ذات الصلة ومراقبة الامتثال للمعابير أثناء تشغيل/ صيانة مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع (على سبيل المثال مؤسسة التمويل الدولية 2007).

يجب تجنب إلقاء المخلفات وتجنب انسكاب المواد الخطرة عن طريق اختيار ايدي عاملة ماهر في المشروع والإشراف القوي.

في حالة تتفيذ الإدارة والإجراءات المذكورة سلفاً، فلن يكون من المتوقع حدوث أي تأثيرات سلبية ضخمة على البيئة الاجتماعية والاقتصادية من خلال تشغيل/ صيانة مزارع الرياح والبنية التحتية المتعلقة بها في منطقة المشروع.

# 7 خطة الإدارة البيئية والاجتماعية

## 7.1 الإدارة البيئية والاجتماعية

يتطلب تطبيق إجراءات التخفيف تتفيذ بعض الاجراءات خلال مرحلة تقديم العروض والتخطيط والإنشاء وما بعد الانشاء إزاء أي مزرعة رياح فردية من المقرر إقامتها في قطعة الأرض المُختارة، ويمكن تلخيص هذه الإجراءات في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية التالية.

بالإضافة إلى ذلك ، يجب تعويض جميع الآثار المتبقية ذات الصلة بتدابير التعويض المناسبة في دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الخاصة بالمشروع.

| التكلفة التقديرية (يورو) | إجراءات التخفيف                            | السمة البيئية | نشاط المشروع    |
|--------------------------|--|---------------|-----------------|
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | المحافظة على المعايير على النحو المُحدد في | مخاطر الصحة   | مرحلة تقديم     |
|                          | " الارشادات البيئة والصحة والسلامة في مجال | والسلامة      | العروض والتخطيط |
|                          | توليد طاقة الرياح" (مؤسسة التمويل الدولية  |               |                 |
|                          | 2007) كحد أدنى من الالتزام في مستدات       |               |                 |
|                          | المناقصة.                                  |               |                 |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | تعيين مهندس لشؤون الصحة والسلامة أثناء     |               |                 |
|                          | عملية الإنشاء.                             |               |                 |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | إعداد خطة إلزامية بشأن الصحة والسلامة      |               |                 |
|                          | لموقع الإنشاء.                             |               |                 |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | تقديم أدوات ومعدات السلامة وفقًا للمعايير  |               |                 |
|                          | المقبولة من قبل المقاول في حالة تقديم      |               |                 |
|                          | العروض                                     |               |                 |
| بدون تكلفة إضافية        | تحتاج مسألة إقامة توربينات رياح في الجزء   | منطقة الطيور  |                 |
|                          | الشرقي من قطعة أرض رقم: 3-4 لمشروع         | المهمة في جبل |                 |
|                          | الرياح إلى مناقشتها بين أصحاب المصلحة      | الزيت         |                 |
|                          | المعنيين.                                  |               |                 |

| بدون تكلفة إضافية          | حظر إقامة مزرعة رياح في قطع أرض                 | الطيور |  |
|----------------------------|---|--------|--|
|                            | لمشروع الرياح رقم: 1-4، 1-2،2-2، 4-1،           |        |  |
|                            | 8-1 وفي أجزاء من قطع أرض لمشروع                 |        |  |
|                            | الرياح رقم: 1-1، 3-2، 7-1.                      |        |  |
| بدون تكلفة إضافية          | تجنب إنشاء توربينات ذات أبراج متشابكة.          |        |  |
| بدون تكلفة إضافية          | يبلغ الحد الأقصى لارتفاع رأس توربينات           |        |  |
|                            | الرياح حوالي (120 متر).                         |        |  |
| يؤخذ في الاعتبار حوالي     | تلوين شفرات التوربينات لزيادة رؤية هذه          |        |  |
| 10،000 يورو لكل            | الشفرات   |        |  |
| ميجاوات في تكلفة الاستثمار |   |        |  |
| بدون تكلفة إضافية          | تجنب وضع أي نقط التي من شأنها أن تجذب           |        |  |
|                            | الطيور.   |        |  |
|                            |   |        |  |
| بدون تكلفة إضافية          | مواءمة مزارع الرياح المتعددة في منطقة           |        |  |
|                            | المشروع وتتسيقها في مرحلتي التركيب              |        |  |
|                            | والتشغيل.                                       |        |  |
| بدون تكلفة إضافية          | يلتزم كل مُطور "ببرنامج الإدارة القابلة للتكيف" |        |  |
|                            | الترامًا حازمًا، وأن يتبع بدقة الإجراءات        |        |  |
|                            | الموصىي بها أثناء تنفيذ جميع مراحل المشروع.     |        |  |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار   | بناء شبكة داخلية لتكون بمثابة كابل تحت          |        |  |
|                            | الأرض.  |        |  |
|                            |   |        |  |

| التكلفة المتوقعة (يورو)  |             |         | فيف  | ت التخا | إجراءا | بيئي  | الاهتمام الب | للروع   | نشاط المث |
|--------------------------|-------------|---------|------|---------|--------|-------|--------------|---------|-----------|
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | خاصة بالصحة | ومناسبة | جيدة | خطة     | وجود   | الصحة | مخاطر        | التخطيط | مرحلة     |

| التكلفة المتوقعة (يورو)  | إجراءات التخفيف                              | الاهتمام البيئي | نشاط المشروع  |
|--------------------------|--|-----------------|---------------|
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | تعيين مهندسًا من طرف المقاول معني بشؤون      | مخاطر الصحة     | مرحلة الإنشاء |
|                          | الصحة والسلامة بشكل مستقل عما يتعلق          | والسلامة        |               |
|                          | بإصدار التعليمات بشأن الصحة والسلامة.        |                 |               |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | المحافظة على الإرشادات بشأن البيئة والصحة    |                 |               |
|                          | والسلامة في مجال توليد طاقة الرياح" (مؤسسة   |                 |               |
|                          | التمويل الدولية 2007) كحالة قصوى.            |                 |               |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | وجود معدات وادوات السلامة والاستخدام         |                 |               |
|                          | الأمثل لها.                                  |                 |               |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | وجود مرافق الصرف الصحي المؤقتة الصحية.       |                 |               |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | التأكد من توقف أعمال البناء خلال حدوث        |                 |               |
| وفترات البناء الممتدة    | ظروف جوية خارج حدود السلامة.                 |                 |               |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | ضمان العمالة الجيدة وتأمين التجهيزات         | التلوث          |               |
|                          | والخدمات من قبل المهندسين المشرفين للتأكد    |                 |               |
|                          | من التخلص الامن من المخلفات الصلبة ومياه     |                 |               |
|                          | الصرف، وتجنب أو تجميع تسربات الزيوت          |                 |               |
|                          | المستعملة والشحوم والديزل وغيرها.            |                 |               |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | عند الانتهاء من أعمال الإنشاء: يلتزم المقاول |                 |               |
|                          | بإبقاء موقع الإنشاء في حالة نظيفة من حيث     |                 |               |
|                          | ردم الحفر وتسوية أكوام مواد الحفر والتخلص    |                 |               |
|                          | من المخلفات بشكل مناسب.                      |                 |               |

| التكلفة المتوقعة (يورو)  | إجراءات التخفيف                              | الاهتمام البيئي     | نشاط المشروع |
|--------------------------|--|---------------------|--------------|
| فرض تكلفة إضافية         | تقييد جميع الأنشطة على حدود مناطق الإنشاء    | الحيوانات والنباتات |              |
| محدودة للغاية على        | ومواقع التخزين والطرق/المسارات المؤدية إليها | (عدا الطيور)        |              |
| المستثمرين التي يمكن     | فضلًا عن إنه من الضروري تجنب أي              | والموائل            |              |
| قياسها بعد إنهاء         | استخدام للأشياء المحيطة بشكل صارم.           |                     |              |
| التصميم المفصل فقط.      |  |                     |              |
| بدون تكلفة إضافية        | تجنب وجود أي نقط التي من شأنها أن تجذب       |                     |              |
|                          | الحيوانات.                                   |                     |              |
|                          |  |                     |              |
| فرض تكلفة إضافية         | تقييد جميع الأنشطة على حدود مناطق الإنشاء    | الطيور              |              |
| محدودة للغاية على        | ومواقع التخزين والطرق/المسارات المؤدية إليها |                     |              |
| المستثمرين التي يمكن     | فضلًا عن إنه من الضروري تجنب أي              |                     |              |
| قياسها بعد إنهاء         | استخدام للأشياء المحيطة بشكل صارم.           |                     |              |
| التصميم المفصل فقط.      |  |                     |              |
| بدون تكلفة إضافية        | تجنب وجود أي نقط التي من شأنها أن تجذب       |                     |              |
|                          | الطيور.                                      |                     |              |
|                          |  |                     |              |
| تُدرج في تكلفة الاستثمار | بناء شبكة داخلية بمثابة كابل تحت الأرض.      |                     |              |

| التكلفة المتوقعة (يورو) | إجراءات التخفيف                             | الاهتمام البيئي | نشاط المشروع  |
|-------------------------|---|-----------------|---------------|
| يجب مراعاة المتطلبات    | التأكد من أن تشغيل توربينات الرياح وصيانتها | مخاطر الصحة     | مرحلة التشغيل |
| القياسية من قبل مالك    | يتم من خلال موظفين ممن اجتازوا دورة         | والسلامة        | والصيانة      |
| المشروع، ويتم لمراقبتها | تدريبية في مجال السلامة.                    |                 |               |
| من قبل خبير خارجي       |   |                 |               |
| مؤهل (50،000 يورو       |   |                 |               |

| التكلفة المتوقعة (يورو) | إجراءات التخفيف                            | الاهتمام البيئي | نشاط المشروع |
|-------------------------|--|-----------------|--------------|
| لمزرعة رياح أكبر)       |  |                 |              |
| من 175،000.00 إلى       | تنفيذ برنامج إيقاف التشغيل عند الطلب في كل | الطيور          |              |
| 200،000.00 يورو         | مزرعة رياح فردية في فصل الربيع بهدف تقليل  |                 |              |
| لكل 50 ميجاوات في       | خطر الاصطدام للطيور الحوامة الكبيرة.       |                 |              |
| مزرعة الرياح سنويًا     |  |                 |              |
|                         |  |                 |              |
| بدون تكلفة إضافية       | تجنب إضاءة توربينات الرياح أو تقليل        |                 |              |
|                         | إضاءتها لأقصىي حد                          |                 |              |
| بدون تكلفة إضافية       | تجنب إقامة أي مناطق من شأنها أن تجذب       |                 |              |
|                         | الطيور .                                   |                 |              |
| من 440،000.00 إلى       | القيام برصد شامل للطيور في مرحلة ما بعد    |                 |              |
| 465،000.00 يورو         | الإنشاء في كل مزرعة رياح فردية خلال        |                 |              |
| لكل 50 ميجاوات في       | السنوات الثلاث الأولى على الأقل أثثاء فصل  |                 |              |
| مزرعة رياح لمدة ثلاث    | الربيع وفصل الخريف (من خلال البحث عن       |                 |              |
| سنوات (من الممكن        | وفيات الطيور والملاحظات القياسية) لتحديد   |                 |              |
| تخفيضها ويتم ذلك على    | أي تأثيرات على الطيور المهاجرة التي تتجاوز |                 |              |
| الأرجح إذا تم عمل مسح   | المستوى المقبول وتطبيق المزيد من إجراءات   |                 |              |
| لمزرعتين أو ثلاثة من    | التخفيف أو تحسين إجراءات التخفيف القائمة   |                 |              |
| مزارع الرياح 50         | بالفعل إذا كان ذلك ضروريًا في الحدود       |                 |              |
| میجاوات بشکل متزامن)    | المذكورة في هذه الدراسة (الإدارة القابلة   |                 |              |
|                         | للتكيف).                                   |                 |              |
| يتم تغطيتها من قبل      | عقد ورش عمل لمشاركة البيانات والخبرات      |                 |              |
| المالك او السلطات       | المتعلقة ببرنامج إيقاف التشغيل عند الطلب   |                 |              |

| التكلفة المتوقعة (يورو) | إجراءات التخفيف                           | الاهتمام البيئي | نشاط المشروع |
|-------------------------|---|-----------------|--------------|
| المعنية                 | ورصد مرحلة ما بعد الإنشاء في كل مزرعة     |                 |              |
|                         | رياح فردية.                               |                 |              |
|                         | مناقشة الاستنتاجات بشكل مشترك ومدى        |                 |              |
|                         | الحاجة إلى مزيد من إجراءات التخفيف أو     |                 |              |
|                         | التعديلات.                                |                 |              |
|                         |   |                 |              |
| يتم مراعاة الاشتراطات   | ضمان الإدارة السليمة للمخلفات الداخلية في | التلوث          |              |
| القياسية من قبل المالك  | مبان الخدمة والشحوم والزيوت المستخدمة     |                 |              |
|                         | (إعادة الندوير).                          |                 |              |

| التكلفة المتوقعة (يورو) | إجراءات التخفيف                              | الاهتمام البيئي | نشاط المشروع |
|-------------------------|--|-----------------|--------------|
| يتحمل تكلفتها المستثمر  | إزالة تركيبات توربينات الرياح في نهاية العمل | استخدام الأراضي | مرحلة إيقاف  |
| وتؤخذ في الاعتبار في    |  | والمسطحات       | التشغيل      |
| تكلفة الاستثمار         |  |                 |              |

## 7.2 ترتيبات وإجراءات الرصد

يتمثل الهدف من عملية الرصد البيئي هو التأكد من تنفيذ إجراءات التخفيف المُحددة على أرض الواقع ومعرفة ما إذا كانت فعالة خلال المدة الزمنية للمشروع. ويلعب هذا الأخير دورًا مميزًا فيما يتعلق بحماية الطيور الحوامة المُهاجرة ورصد مرحلة ما بعد الإنشاء.

يتبع الرصد البيئي خطة الإدارة ويُنفذ على أربع مراحل:

- 1. مرحلة تقديم العروض والتخطيط
  - 2. مرحلة التنفيذ والتشغيل

التقرير النهائي عن التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

- 3. مرحلة الفحص والإجراءات التصحيحية
  - 4. مرحلة مراجعة الإدارة

يتعين البدء بإجراءين للرصد إزاء المشروع المقترح بحيث يكون الإجراء الأول هو رصد الالتزام والثاني هو رصد التنبؤ بالأثر. ينص رصد الالتزام على التحكم في إبقاء الافتراضات المُحددة في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية. يتألف رصد كشف التأثيرات بصفة رئيسية من رصد مرحلة ما بعد الإنشاء على الطيور المهاجرة فضلًا عن ذلك، يقوم خبير خارجي برصد الحفاظ على معايير الصحة والسلامة الواجب تنفيذها من قبل المهندس المؤهل المعني بشؤون الصحة والسلامة لدى المالك حيث يعمل هذا المهندس في مجاله بشكل مستقل عن تعليمات المالك، ويجب النظر في الميزانية المقابلة في تقدير التكاليف.

تتحمل الهيئة المعنية بالأمر مسؤولية الرصد. وعلاوة على ذلك، يمكن لمؤسسات التمويل المحافظة على الرصد وإعداد تقارير ذات الصلة عن أي حالة في اتفاقيات التمويل.

# الإعلان النهائي

لقد أعد هذا التقرير باستخدام أعلى درجات من المهارة والرعاية التي يمارسها المهنيون يعملون في الظروف المماثلة، وقد حُرر هذا التقرير مع مراعاة قيود النطاق المعين والمعوقات المتعلقة بالميزانية والوقت. من الممكن ألا يتم التحقق من المعلومات والبيانات المُقدمة من قبل الآخرين بشكل مستقل أما المعلومات والبيانات الواردة في هذا التقرير تتسم بإطار زمني محدد ، لكن أي تغييرات قد تطرأ في البيانات والقوانين المعمول بها والمعابير والممارسات المقبولة من الممكن أن تُبطل نتائج هذا التقرير . ويكون أي استخدام أو اعتماد على هذا التقرير من قبل الغير على مسؤوليته الخاصة.

#### المراجع

الحساني آي كيه (2014): مشروع مزرعة رياح في جبل الزيت (220 ميجاواط) – رصد مرحلة ما بعد الإنشاء في مزرعة رياح غير مُشغلة. تقرير جهاز شؤون البيئة المصري (EEAA) وبيردلايف إنترناشونال/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)/ مرفق البيئة العالمية (GEF) عن مشروع الطيور الحوامة المُهاجرة بالتعاون مع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA) في مصر.

الحساني آي كيه وإم. المنجي (2016): مشروع مزرعة رياح في جبل الزيت (200 ميجاواط) - رصد وفيات مرحلة ما بعد الإنشاء. تقرير جهاز شؤون البيئة المصري (EEAA) وبيردلايف إنترناشونال/ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)/ مرفق البيئة العالمية (GEF) عن مشروع الطيور الحوامة المُهاجرة.

اليرستام. تي (1990): الطيور المُهاجرة. مطبعة جامعة كامبريدج، كامبريدج.

عيّاد إم وإس غابور (1993): النتوع البيئي والغطاء النباتي. في (إصدار) قصاص إم: النتوع البيئي، مصر. منشورات الوحدة الوطنية للنتوع البيولوجي (NBU) رقم: 1، القاهرة، الصفحات 5-28.

بهاء الدين إم (1999): دليل مناطق الطيور المهمة في مصر. بيردليف إنترناشونال. بالم بريس، القاهرة. ص: 113.

بهاء الدين إس إم (1999): دليل مناطق الطيور المهمة في مصر. بالم بريس، القاهرة. ص: 113.

بهاء الدين إم (2006): دليل الزواحف والبرمائيات في مصر. مطبعة الجامعة الأمريكية. القاهرة. نيويورك. ص: 359.

باند دبليو إم مادرس ودي بي ويتفيلد (2007): تطوير الأساليب الميدانية والتحليلية لتقييم خطر الاصطدام الطيور في مزارع الرياح. في: دي لوكاس إم جي إف جانس وإم فيرر (الناشر): مزارع الطيور والرياح. تقييم المخاطر والتخفيف من آثارها. كيركوس، مدريد: 259–275.

باركلي إم أر إي إف بيروالد وجيه سي جروفر (2007): تباين أنواع الخفافيش والطيور في منشآت طاقة الرياح: تقييم آثار حجم الدوار وارتفاع البرج. المجلة الكندية لعلم الحيوان. 85 (3): 387–381.

باريوس إل وإيه رودريجيز (2004): ارتباطات سلوكية وبيئية لارتفاع معدلات وفيات الطيور الحوامة عند توربينات الرياح على الشاطئ. مجلة علم البيئة التطبيقية 41: 72-81.

- بيرغن إف (2007): دراسة عن علم الطيور حول تفاعلات طاقة الرياح عليها بالقرب من منطقة الزعفرانة، مصر. تقرير الشركة الألمانية لاستشارات الطاقة الهندسية المحدودة (DECON) وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA)، دورتموند.
- بيرغن إف (2009): رأي الخبراء بشأن دراسة علم الطيور الإضافية في المنطقة الثانية (المنطقة البرتقالية) باعتبارها جزء من دراسة الجدوى لمزرعة الرياح الكبيرة في خليج زيت، مصر. التقرير النهائي لإم في في-شركة الشركة الألمانية الاستشارات الطاقة الهندسية المحدودة (DECON) دورتموند.
- بيرغن إف وإل جايديكي (2013): تقرير نهائي عن الدراسة بشأن هجرة الطيور في خليج السويس (مساحة 300 كم مربع) في رأس غارب في جمهورية مصر العربية. تقرير هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA)، دورتموند.
- بيرغن إف وإل جايديكي وإس ويرنيتز (2016): تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع إنشاء مزرعة الرياح بقدرة 200 ميغاواط بالقرب من رأس غارب في جمهورية مصر العربية. تقرير لشركة أبوظبي لطاقة المستقبل ش.م.ع مصدر. دورتموند.
- بيفانجر كيه إس كلوسن، أوه فلاغستاد، إيه فولستاد، جيه أوه غيرشوغ، دي هالي، إف هانسن، بي لونف هويل، كيه أوه جاكوبسن، إل جونسن، أر ماي، تي نيغارد، اتش سي بيدرسن، أوه ريتان، واي ستينهيم، أر فانغ (2008): دراسات مرحلة ما قبل الإنشاء بشأن النزاعات بين الطيور وتوربينات الرياح في النرويج الساحلية. تقرير مرحلي 2008. تقرير المعهد النرويجي لبحوث الطبيعة (NINA) 409: 1-55.
- بيفانجر كيه إس كلوسن، أوه فلاغستاد، إيه فولستاد، جيه أوه غيرشوغ، دي هالي، إف هانسن، بي لونف هويل، كيه أوه جاكوبسن، إل جونسن، أر ماي، تي نيغارد، اتش سي بيدرسن، أوه ريتان، واي ستينهيم، أر فانغ (2010): دراسات مرحلة ما قبل الإنشاء وما بعده بشأن النزاعات بين الطيور وتوربينات الرياح في النرويج الساحلية (طيور رياح). تقرير عن نتائج 2010–2010. تقرير المعهد النرويجي لبحوث الطبيعة (NINA) 620 (NINA).

.154

- بيردلايف إنترناشونال (2017): منطقة بيانات الطيور العالمية الخاصة ببيردلايف على الإنترنت. بيان حقائق عن مناطق http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/gebel-el-zeit في جبل الزيت. EG031 في جبل الزيت. iba-egypt (تم التنزيل في 1 يونيو 2017).
- بيردلايف إنترناشونال (2015 إيه): توجيهات بشأن الوسائل المناسبة لتقييم تأثير شبكات الطاقة الكهربائية على الطيور الحوامة المهاجرة في طريق الوادي المتصدع / البحر الأحمر. مرفق فلاي واي الإقليمي. عَمان، الأردن.
- بيردلايف إنترناشونال (2015 بي): مراجعة وتوجيه استخدام "إيقاف التشغيل عند الطلب" لتوربينات الرياح للحفاظ على الطيور الحوامة المهاجرة في طريق الوادي المتصدع / البحر الأحمر. مرفق فلاي واي الإقليمي. عَمان، الأردن.
  - بولس إل (2005). فلور أوف ايجيبت. الحضارة للنشر، القاهرة.
- بروير دبليو (2001): إجراءات التعويض والاستبدال لأذية صورة المناظر الطبيعية. مقترحات بشأن إجراءات بناء توربينات الرياح. الحفظ والتخطيط الطبيعي 33 (8): 245-237.
- كابريرا-كروز أس إيه، وأر فيليغاس-باتراكا (2016): استجابة هجرة لطيور الجارحة إلى عدد متزايد من مزارع الرياح. http://dx.doi.org/10.1111/1365 2664.12673.
- لجنة الطاقة في كاليفورنيا (2002): العقاب الذهبية في منظر طبيعي محفوف بالمخاطر: التنبؤ بآثار التخفيف لشفرات توربينات الرياح-. تم إعداد تقرير الاستشاري منطقة البيئة: ص: 52+ الملاحق.
- كارلبرو (2009): مشروع تمهيدي. دراسة عن هجرة الطيور في منطقة الزيت، مصر. تقرير من دراسات الهجرة الطيور في الخريف 2008 وفي الربيع 2009. تقرير عن إيتالجين إيتالسيمنتي جروب.
- كارلبرو (2010): دراسة عن هجرة الطيور في منطقة الزيت، مصر. تقرير من دراسات الهجرة الطيور في الخريف وفي 2008 الربيع 2009. تقرير عن إيتالجين إيتالسيمنتي جروب.
- شامبرلين، دي إي، إم أر ريهفيش، إيه دي فوكس، إم ديشولم، وأس جيه أنثوني (2006): تأثير معدلات تجنب تتبؤات وفيات الطيور التي أدلى بها نماذج خطر الاصطدام بتوربينات الرياح. إيبيس 148 (سوبل. 1): 202–198.

دي لوكاس إم جي إف جانس وإم فيرر (2004): آثار مزرعة الرياح على الطيور في نقطة الهجرة: مضيق جبل طارق. النتوع البيولوجي والحفظ 13: 395-407.

دي لوكاس إم جي إف جانس، دي بي وايتفيلد وإم فيرر (2008): لا تعتمد وفيات الاصطدام في مزارع الرياح على وفرة الطيور الجارحة. مجلة علم البيئة التطبيقية 45: 1703–1703.

ديكون وفيشتنر (2007): دراسة جدوى لمزرعة رياح كبيرة في خليج السويس. التقرير النهائي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA). باد هومبورغ، ديشولم إم (2006): الوفيات المتعلقة بمزارع الرياح بين المهاجرين من الطيور – دراسة الاستشعار عن بعد وتحليل النماذج. نظرية الدكتوراه. قسم علم الأحياء البرية والنتوع البيولوجي، المعهد الوطني للبحوث البيئية ومركز علم الأحياء الدقيقة، معهد الأحياء، جامعة كوبنهاغن.

ديشولم إم وجيه كالريت (2005): خطر اصطدام الطيور في مزرعة الرياح البحرية. رسائل الأحياء 1 (3): 298-296.

ديشولم إم (2006): الوفيات المتعلقة بمزارع الرياح بين المهاجرين من الطيور - دراسة الاستشعار عن بعد وتحليل النماذج. نظرية الدكتوراه. قسم علم الأحياء البرية والنتوع البيولوجي، المعهد الوطني للبحوث البيئية ومركز علم الأحياء الدقيقة، معهد الأحياء، جامعة كوبنهاغن.

ديركسن أس، إيه إل سبانز، جيه فان دير ويندن وإل إم جيه فان دن بيرغ (1998): Nachtelijke vliegpatronen en .vlieghoogtes van duikeenden in het Ijsselmeergebied. Limosa 71: 57-68

درويت إيه إل وأر أتش دبليو لانغستون(2006): تقييم تأثيرات مزارع الرياح على الطيور. إيبيس 148: 29-42.

إكوكونسيرف (2015): هجرة الطيور في مزرعة رياح بمساحة 200 ميغاواط (KfW) في جبال الزيت، مصر (موسم خريف 2014). تقرير هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA) القاهرة.

إكوكونسيرف (2016): مشروع رياح ألفا: تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. مسودة التقرير الثاني. 11 أغسطس 2016

إكودا (2007): رأي خبير علم الطيور كجزء من دراسة الجدوى لمزرعة رياح كبيرة في خليج زيت، مصر. تقرير شركة الألمانية لاستشارات الطاقة الهندسية المحدودة (DECON) دورتموند.

- إكودا (2011): رأي الخبير في دراسة علوم الطيور في خليج السويس كجزء من تقييم الاثر البيئي والاجتماعي لمزارع رياح بمساحة 1،000 ميغاواط في خليج السويس، جمهورية مصر العربية. تقرير هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (KfW) و (KfW) دورتموند.
- إكودا (2013): التقرير النهائي عن دراسة هجرة الطبور في خليج السويس (300 كيلومتر مربع) في رأس غارب في جمهورية مصر العربية. تقرير هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA)، دورتموند.
- إكودا (2016 إيه): التقرير النهائي عن دراسة هجرة الطيور في مزارع رياح 50 ميغاواط في رأس غارب، جمهورية مصر العربية. تقرير الفنار، دورتموند.
- إكودا (2016 بي): التقرير النهائي عن دراسة هجرة الطيور في مزارع رياح 100 ميغاواط في رأس غارب، جمهورية مصر العربية. تقرير عن الخمس عواصم البيئية والاستشارات الإدارية، دورتموند.
  - جهاز شؤون البيئة المصري (EEAA) (2009): الإرشادات للمبادئ والإجراءات لتقييم الأثر البيئي. الطبعة الثانية.
- وزارة شؤون البيئة وجهاز شؤون البيئة المصري (EEAA) (2013) الإرشادات لتقييم الأثر البيئي ورصد بروتوكولات القامة مشاريع بشأن طاقة الرياح على طول طريق الوادي المتصدع / البحر الأحمر مع إشارة خاصة إلى طاقة الرياح لدعم الحفاظ على الطيور الحوامة المهاجرة. الشركاء: مرفق البيئة العالمية، منظمة الطيور الدولية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) مصر، وزارة شؤون البيئة في مصر، الحفاظ على الطبيعة في مصر. القاهرة.
- جهاز شؤون البيئة المصري (EEAA) (2015): آلية تبادل المعلومات في مصر، الاستراتيجية الوطنية للتتوع البيولوجي .http://www.egyptchm.info/?page\_id=796
- الغازي، إيه وإف فرانشيمونت (2001): تقييم أثر مزرعة الرياح كوديا البيضاء (شبه جزيرة تينغيتان، المغرب) على الطيور المهاجرة بعد التكاثر. GOMAC & ABIES غاردوش،
- إيركسون، دبليو بي، جي دي جونسون، إم دي ستيركلاند، دي بي واي جر، كيه جيه سيرنكا، وأر إي جود (2001): ملخص عن الدراسات والمقارنات القائمة بمصادر أخرى من وفيات اصطدام الطيور في الولايات المتحدة. تقرير من قبل شركة ويسترن إكوسيستمز تكنولوجي، لجنة تتسيق الرياح الوطنية.

- اللجنة الأوروبية (2010): تطورات طاقة الرياح وناتورا 2000. إرشادات الاتحاد الأوروبي حول تنمية طاقة الرياح وفقا لتشريعات الاتحاد الأوروبي بشأن الطبيعة.
- إيفيرايرت جيه، كيه ديفوس، وكويجكين (2002): توربينات الرياح والطيور في الإقليم الفلامندي (فلاندرز). نتائج البحوث الأولية والنتائج الخارجية. تقرير معهد الحفاظ على الطبيعة. R.2002.03. بروكسل.ص: 76.
- إيفرايرت، جيه، وإي دبليو إم ستينين (2007): تأثير توربينات الرياح على الطيور في زيبروغ (بلجيكا). تأثير كبير على تربية طائر خطّاف البحر (الخرشنة) بسبب الاصطدامات. النتوع البيولوجي والحفظ 16 (12): 3345-3359.
- فولستاد إيه، أوه فلاغستاد، تي نيغارد، أوه ريتان، جيه شولز (2007): طاقة الرياح والطيور في سمولا 2003–2006. -تقرير المعهد النرويجي لبحوث الطبيعة (NINA) 248.ص: 78.
  - فورسمان دي (2016): طيور الجارحة في أوروبا والشرق الأوسط. دليل لتحديد الهوية. بوير، لندن.
- فوده إم (2006): المناطق المحمية في مصر:
  <a href="https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/styles/publication/public/book\_cov">https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/styles/publication/public/book\_cov</a> ers/BC-2006-048.jpg
- فوكس، إيه دي، إم ديشولم، جيه كالريت، تي كيه كريستنسين، وآي كيه بيترسن (2006): تحتاج المعلومات للدعم من خلال تقييم الأثر البيئي لمزارع الرياح البحرية الأوروبية على الطيور. إيبيس 148: 129-144.
- حرحش، كيه إيه، الحناوي، إم تي، عبد الفتاح، اتش إف، إم إس عنتر (2015): تصنيف البيئات الموجهة نحو الحفظ ورسم الخرائط لمصر. بحوث النظم البيئية 4: 8. معرّف الوثيقة الرقمي 10.1186 / -015-840068 0034-1
- برلمان الإقليمي لولاية هسين (2012): قانون الطاقة المستقبلي في هسين من 21 نوفمبر 2012. قانون وتنظيم لائحة للبلاد هيسن 23: 444-448.
  - هيلجيرلوه جيه (2009): الصحراء في خليج زيت، مصر: صعوبة هجرة الطيور من ناحية الأهمية العالمية.
    - حفظ الطبور الدولية 19: 338-352.

هوث أر (2003): دليل ميداني لثدييات مصر. مطبعة الجامعة الأمريكية. القاهرة. نيويورك. ص:236.

هودوس دبليو (2003): التقليل من حركة التشويش: الحد من اصطدام الطيور مع توربينات الرياح.

تقرير المقاول من الباطن. ولاية ماريلاند.

هوويل جيه إيه، جيه إي دي دوناتو (1991): تقييم استخدام الطيور والوفيات المرتبطة بعمليات توربينات الرياح: التامونت باس، ألامدا وكونترا كوستا كونتيز، كاليفورنيا. إعداد التقرير النهائي عن قوة الرياح في جنينتيك.

هونت جيه (1995): دراسة رائدة عن تلوث العقاب الذهبي في منطقة مرور الرياح في التامونت، كاليفورنيا. للمختبر الوطنى للطاقة المتجددة. سانتا كروز.

هوبوب أوه جيه ديرزشك، كيه إم إيكسو، إيه فريدريش أر هيل (2006): دراسات هجرة الطيور وخطر الاصطدام المحتملة مع توربينات الرياح البحرية. إيبيس 148: 90-109.

مؤسسة التمويل الدولية (2007): إرشادات البيئة والصحة والسلامة. الإرشادات العامة عن البيئة والصحة والسلامة. الصحة والسلامة المهنية.

مؤسسة التمويل الدولية (2015): تقييم تأثير المتراكم على دليل الممارسات الجيدة وإدارته: توجيهات للقطاع الخاص في الأسواق الناشئة. ولاية بنسلفانيا. ص: 102.

الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) (IUCN): القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة http://www.iucnredlist.org/ (تم التنزيل في 1 يونيو 2017).

غرونكورن تي، جيه بلو، تي كوباك، أوه كروغر، جيه نهلز، إيه بوتيك، إم ريتشنباك، جيه فون رون، أتش تيمرمان، أس فايتاكمب (2016): تحقيق معدلات اصطدام الطيور (الجارحة) ووضع قواعد تتعلق بالتخطيط من أجل التنبؤ بخطر الاصطدام بواسطة توربينات الرياح وتقييمه.

التقرير النهائي من خلال الوزارة الاتحادية للشؤون الاقتصادية والطاقة في إطار برنامج الحكومة السادس للبحث العلمي بشأن الطاقة، FKZ 0325300A-D.

جانس جيه (2000): سلوك الطيور في مزرعة الرياح وبالقرب منها في تريفا، إسبانيا: اعتبارات الإدارة. في: اللجنة الوطنية لتنسيق الرياح (NWCC): وقائع اجتماع التخطيط الوطني الثالث بشأن طاقة الرياح - الطيور. سان دييغو.

جونسون جي دي، دبليو بي إيريسون، إم دي شتيركاند، إم إف شيفرد، دي إيه شيفرد (2000): دراسات عن هجرة الطيور في منطقة بوفالو ريدج، منطقة مصادر الرياح في ولاية مينيسوتا: نتائج دراسة مدتها 4 سنوات. التقرير الأخير. شركة الطاقة بالولايات الشمالية، منيابولس.

جيه في إل آي إيكودا- مشروع مشترك لشركة همير إنترناشونال المحدودة وكودا للاستشارات البيئية (2011): تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمزارع الرياح بقدرة 1000 ميغاواط في خليج السويس. التقرير النهائي نيابة عن هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA). باد فيلبل. ص: 327.

جيه في إل آي إيكودا - مشروع مشترك لشركة همير إنترناشونال المحدودة وكودا للاستشارات البيئية (2013): تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمزارع الرياح بمساحة 300 كم مربع في خليج السويس. التقرير النهائي نيابة عن هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA). باد فيلبل. ص: 111 + الملاحق.

قصاص إم: النتوع البيئي، مصر. منشورات الوحدة الوطنية للنتوع البيولوجي (NBU) رقم: 1، القاهرة.

كريجسفيلد، كيه إل، كيه أكيرشوك، إف شينك، إف ديجك، أس ديركسن (2009): خطر اصطدام الطيور بتوربينات الرياح الكبيرة الحديثة. أردا 97 (3): 366–357.

لانغيماش تي، تي دور (2015): معلومات عن تأثيرات استخدام طاقة الرياح على الطيور ابتداءً من 1-6-2015. هيئة مراقبة الطيور التابعة للدولة التابعة لمكتب الدولة للبيئة والصحة وحماية المستهلك براندنبورغ، نويهاوزن.

لانغستون أر أتش دبليو، إيه دي فوكس، إيه إل درويت (2006): المناقشة العامة للمؤتمر، والاستنتاجات والتوصيات. إيبيس 148: 210-216.

لانغستون أر أتش دبليو، جيه دي بولان (2004): تأثيرات مزارع الرياح على الطيور. منشور مجلس أوروبا رقم: 139 عن الطبيعة والبيئة، ستراسبورغ.

ليكونا جيه إم، سي أورسوا (2007): وفيات الطيور في محطات طاقة الرياح في منطقة نافارا (شمال إسبانيا).

في: دي لوكاس إم جي إف جانس وإم فيرر (الناشر): مزارع الطيور والرياح. تقييم المخاطر والتخفيف من آثارها. كيركوس، مدريد.

ليشام واي، واي يوم-توف (1996): مقدار أهمية الهجرة وتوقيتها فيما يتعلق بهجرة الطيور الحوامة الجارحة، والبجع واللقالق فوق أراضي إسرائيل. إيبيس 138: 188-203.

مادرز إم، دي بي وايتفيلد (2006): صعيد الطيور الجارحة وتقييم آثار مزرعة الرياح. إيبيس 148: 43-56.

ماركيس إيه تي، أتش باتالها، أس رودريغز، أتش كوستا، إم جيه أر بيريرا، سي فونسيكا، إم ماسكارينهاس، جيه برناردينو (2014): فهم اصطدامات الطيور في مزارع الرياح: استعراض محدث عن استراتيجيات الأسباب والتخفيف المحتمل. الحفظ البيولوجي 179: 40-52.

ماسدن إي إيه، إيه إي سي بي كوك (2016): نماذج خطر اصطدام الطيور لتقييم تأثير طاقة الرياح. استعراض تقييم التأثير البيئي 56: 43-49.

ماسدن إي إيه، دي تي هايدون، إيه دي فوكس، أر دبليو فورنز، أر بولمان، إم ديشلوم (2009): حواجز الحركة: تأثيرات مزارع الرياح على الطيور المهاجرة. إيسس مجلة العلوم البحرية 66: 756–753.

ميبورغ بي يو، دي اتش إليس، سي ميبورغ، جيه إم ميندلزون، دبليو شيلر (2001): تتبع الأقمار الصناعية لاثنين من عقاب سعفاء الصغرى، أكويلا بومارينا، يهاجران من ناميبيا. النعامة 72: 35-40.

ميبورغ بي يو، إم غالاردو، سي ميبورغ، إي ديميتروفا (2004إيه): هجرة النسور المصرية واستقرارها في أفريقيا (العقاب المصري) وتعقبها من خلال الأقمار الصناعية. مجلة علم الطيور 145: 273–280.

ميبورغ بي يو، جيه ماتس، سي ميبورغ (2002): يتجنب طائر عقاب سعفاء صغرى الأقمار الصناعية وهو يعبر المياه في خليج السويس. الطيور البريطانية 95: 372-376.

ميبورغ بي يو، سي ميبورغ (2007): خمسة عشر عامًا من تتبع الطيور الجارحة بواسطة الأقمار الصناعية. ألودا 75 ميبورغ (3): 265-265.

ميبورغ بي يو، سي ميبورغ، تي بيلكا، أ,ه سرايبر، جيه فرانا (2004 بي): هجرة طائر عقاب سعفاء صغرى وتمضية فصل الشتاء وبقائه للتناسل من سلوفاكيا وتعقبه من خلال الأقمار الصناعية. مجلة علوم الطيور 145: 1-7.

ميبورغ بي يو، بي بيلات، سي ميبورغ (2003): طرق هجرة عقاب السهول بين آسيا وأفريقيا: دراسة عن طريق القياس عن بعد بواسطة الأقمار الصناعية. كوندور 105: 219-227.

موريسون إم إل، كيه سي سينكلير، سي جي ثلاندر (2007): إطار أخذ العينات لإجراء دراسات عن تأثير تطورات طاقة الرياح على الطيور والحيوانات الأخرى. في: دي لوكاس إم جي إف جانس وإم فيرر (الناشر): مزارع الطيور والرياح. تقييم المخاطر والتخفيف من آثارها. كيركوس، مدريد.

أورلوف أس، إيه فلانري (1992): آثار توربينات الرياح على نشاط الطيور واستخدام البيئات ومعدل الوفيات عند المرور بمنطقة التامونت ومناطق موارد الرياح في مقاطعة سولانو 1989 - 1991. التقرير النهائي من قبل تحليل النظم البيولوجية، لجنة الطاقة، كاليفورنيا.

أورنيس كونسولت (1999): مراجعة التنوع البيولوجي للجزء الغربي من خليج السويس. أعده: محمد بهاء الدين إف بيه بيه جنسن، كوبنهاغن، الدنمارك.

أورنيس كونسولت (2002): أطلس هجرة الطيور في خليج السويس، مصر، وزارة الشئون الخارجية. الوكالة الدنماركية للتتمية الدولية (DANIDA)، كوبنهاجن، الدنمارك.

أوسبورن أرجي، كيه أف هيجنز، أرإي أوزجارد، سي دي، أر دي ديتر نيجر (2000): وفيات الطيور ذات الصلة بتوربينات الرياح في منطقة موارد الرياح في بافالو ريدج، مينيسوتا، مجلة ميدلاند ناتشوراليست الأمريكية 143:

.52 - 41

أوسبورن دي جي، آي هلمي (1980): الثدييات البرية المعاصرة في مصر (بما في ذلك سيناء). نُشرت من قبل متحف الميدان للتاريخ الطبيعي. السلسلة الجديدة، رقم 5.

بيرسيفال أس إم (2000): الطيور وتوربينات الرياح في بريطانيا. الحياة البرية البريطانية 12: 8-15.

بيرسيفال أس (2005): الطيور وتوربينات الرياح، ما هي المسائل الحقيقة؟ الطيور البريطانية 98: 194-204.

صالح إم إيه (1993): النتوع البيئي وخزانات الأراضي. في (إصدار) قصاص إم: النتوع البيئي، مصر. منشورات الوحدة الوطنية للنتوع البيولوجي (NBU) رقم: 1، القاهرة، الصفحات165-131.

صالح إم (1997): البرمائيات والزواحف المصرية. منشورات الوحدة الوطنية للتنوع البيولوجي (NBU). رقم 6: صفحات 234.

سعيد أر (إصدار) (1990): جيولوجيا مصر. ص: 734. روتردام. بروكفيلد.

شامون-بارانيس جيه، إيه بهراد، بيه البيرت، بيه برتولد، واي يوم-توف، واي دفير، واي ليشيم (2003): تأثير الرياح والموسم وخط العرض على سرعة هجرة اللقلق الأبيض على طول طريق هجرة الجانب الشرقي. مجلة علم أحياء الطيور 34 (1): 104-97.

شامون-بارانيس جيه، إي فان لوون، دي الون، بيه البيرت، بيه برتولد، واي يوم-توف، واي ليشيم (2006): هل هناك صلة بين الطقس في مواقع المغادرة، وبدء الهجرة وتوقيت هجرة الطيور الحوامة في فصل الخريف في إسرائيل؟ علم البيئة الحيوية والجغرافيا الحيوية العالمية (15): 551- 552.

سمالوود كيه أس، إل روج، وإم إل موريسيون (2009): تأثير السلوك على وفيات الطيور في تطورات طاقة الرياح. مجلة إدارة الحياة (7): 73 البرية 73

سمالوود كيه أس، سي جي ثيلاندر (2004): تطوير الأساليب للحد من وفيات الطيور في منطقة التامونت لتمرير الرياح. التقرير النهائي من قبل الاستشاريين بيورسورس لدى لجنة الطاقة – منطقة البيئة.

سمالوود كيه أس، سي جي ثيلاندر (2008): وفيات الطيور في منطقة التامونت لتمرير الرياح، كاليفورنيا. مجلة إدارة الحياة البرية 72 (1): 223–215.

شتاينبورن اتش، إم غايشنباخ (2011): طائر الكركي الشائع وطاقة الرياح - ملاحظات الجدول الزمني القطار في منطقة اليزن. مساهمات التاريخ الطبيعي منطقة إيلزن 3: 113-127.

ستيرنر دي، أس أورلوف، إل سبيجيل (2007): بحوث الاصطدام بتوربينات الرياح في الولايات المتحدة. في: دي لوكاس إم جي إف جانس وإم فيرر (الناشر): مزارع الطيور والرياح. تقييم المخاطر والتخفيف من آثارها. كيركوس، مدريد.

ستيركلاند دي، دبليو إيركسون،دي يونج، جي جونسون (2007): تحديد تصميم الدراسة لتقييم أثر طاقة الرياح على الطيور. في: دي لوكاس إم جي إف جانس وإم فيرر (الناشر): مزارع الطيور والرياح. تقييم المخاطر والتخفيف من آثارها. ص: 177-136، كيركوس، مدريد.

ستريكس (2016): إيقاف تشغيل عمليات توربينات الرياح عند الطلب ورصد هجرة الطيور في مزرعة رياح جبل الزيت (2016) بونيو (المرجع: t2016.2014.1 تقرير سنوي 1، ربيع 2016، يونيو (المرجع: 2016) البرتغال.

ثلاندر سي جي، كيه أس سمولوود (2007): آثار التامونت منطقة مصادر مرور الرياح على الطيور: تاريخ القضية. في: دي لوكاس إم جي إف جانس وإم فيرر (الناشر): مزارع الطيور والرياح. تقييم المخاطر والتخفيف من آثارها. كيركوس، مدريد: 46-25.

جامعة نيوكاسل (2002) التقييم البصري الفضل ممارسات مزارع الرياح. تقرير التراث الطبيعي الأسكتلندي F01AA303A.

فانيرمين إن، إي دبليو إم ستينن، دبليو كورتنيس، تي أونكيلينس، إم فان دي وول، اتش فيرسترايت (2013): رصد الطيور في مزارع الرياح البحرية في الجزء البلجيكي من بحر الشمال.

تقييم آثار نزوح الطيور البحرية. تقارير من معهد بحوث الطبيعة والغابات 2013 (INBO.R.2013.755887). معهد بحوث الطبيعة والغابات، بروكسل.

فانتستيلانت، دبليو إم جي، دبليو بوتن، أر اتش جي كلاسن، بي جيه كوكس، إيه إي سكليش، جيه فان ديرمن، إي فان لون، جيه شامون-بارانيس (2015): سرعة الطيران الإقليمية والموسمية للطيور الحوامة المهاجرة ودور الأحوال الجوية في كل ساعة والجداول اليومية. مجلة علم أحياء الطيور 46 (1): 39-25.

فاسيلياكيس دي بيه، دي بيه وايتفيلد، أس شندلار، كيه اس بورازيديس، جيه كاتي (2016): التوافق بين الحفاظ على الأتواع المهددة بالانقراض وتتمية مزرعة الرياح: النسور الرمادية في جنوب شرق أوروبا. الحفظ البيولوجي 196: 17-10.

فيدال-ماتيو، جيه يو ميلوني، بيه لوبيز- لوبيز، جيه دي لا بونت، سي غارسيا-ريبولز، إيه بيرميجو، في أوريوس (2016): آثار الرياح على طرق لهجرة الطيور الحوامة الجارحة عبر الصحراء: الاختلاف الجغرافي والموسمي بين الأنواع. علم الحيوان الحالى 62 (2): 97-89.

فيليغاس-باتراكا، أر إس، إيه كابريرا-كروز، إل هيريرا-السينا (2014): تجنب الطيور الحوامة المهاجرة لمزرعة الرياح في برزخ تيوانتيبيك، جنوب المكسيك. بلوس وان 9 (3): e92462. دوى: 10.1371/journal.pone.0092462.

ويتكامب إس، أتش تيمرمان وإم ريتشنباك (2015): التقدم – العرض التنبؤي مقابل البيانات التجريبية – أرقام الاصطدام المتعلقة بنشاط الطيران في 55 موس فيم مزرعة الرياح الألمانية. نُوقش هذا الأمر في المؤتمر حول تأثيرات طاقة الرياح والحياة البرية. برلين.

وايتفيلد دي بيه، مادرز إم (2006): استنباط معدلات تجنب الاصطدام للطائرات الورقية الحمراء ميلفوس ميلفوس.

الملاحظة الثالثة من معلومات أبحاث الطبيعة. أبحاث الطبيعة المحدودة، بانشوري، المملكة المتحدة.

وينكلمان جيه إي (1992): تأثير محطة توليد طاقة الرياح على الطيور في قرية أوستيربيروم، 1: إصابات الاصطدام. تقرير 2/92 RIN. معهد لأبحاث الغابات والطبيعة، أرنهيم.

زهران إم إيه، ويليس إيه جيه (2009): الصحراء الشرقية. الغطاء النباتي في مصر. النبات والغطاء النباتي، المجلد 2. سبرنجر، دوردريخت.

زهران إم (2010): المناخ-الغطاء النباتي: الأراضي الساحلية البحرية في الجزء الأفريقي والآسيوي، البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر. علوم سبرنجر.